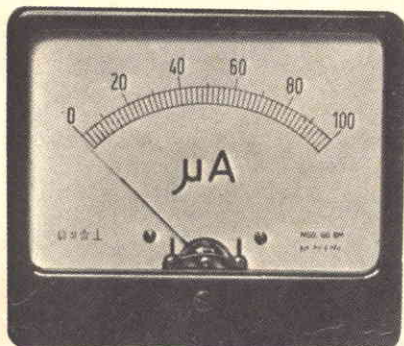
Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III

ANNO VII - N. 2 FEBBRAIO 1968 L. 300

STRUMENTI ELETTRONICI DI MISURA E CONTROLLO

uno strumento a portata di mano

STRUMENTI DA PANNELLO

	Dimensioni mm.	BM 55 EM 55	BM 70 EM 70
A	flangia	60	80
B	flangia	70	92
C	corpo rotondo	55	70
D	sporg. corpo	21	21
E	sporg. flangia	15	16

SOVRAPREZZI:
per portate intermedie L. 500
per doppia portata L. 1.000

tipo	portata	a bobina mobile per misure c. c.		elettromagnetici per misure c. a. e c. c.	
		mod. BM 55 Lire	**mod. BM 70** Lire	**mod. EM 55** Lire	**mod. EM 70** Lire
microamperometri	**25 µA**	6.000	6.300	—	—
	50 µA	5.700	6.000	—	—
	100 µA	5.000	5.300	—	—
	200 µA	4.700	5.000	—	—
	500 µA	4.700	5.000	—	—
milliamperometri	**1 mA**	4.600	4.900	—	—
	5 mA	4.600	4.900	—	—
	10 mA	4.600	4.900	—	—
	50 mA	4.600	4.900	—	—
	100 mA	4.600	4.900	—	—
	250 mA	4.600	4.900	—	—
	500 mA	4.600	4.900	—	—
amperometri	**1 A**	4.700	5.000	3.400	3.600
	5 A	4.700	5.000	3.400	3.600
	10 A	4.700	5.000	3.400	3.600
	15 A	4.700	5.000	3.400	3.600
	25 A	4.700	5.000	3.400	3.600
	50 A	4.700	5.000	3.400	3.600
voltmetri	**15 V**	4.700	5.000	3.600	3.800
	30 V	4.700	5.000	3.600	3.800
	150 V	4.700	5.000	3.600	3.800
	300 V	4.700	5.000	3.600	3.800
	500 V	4.700	5.000	3.600	3.800

CONSEGNA:
Per le portate riferite al presente listino: **pronta salvo il venduto.**
Per portate intermedie od esecuzioni a doppia portata: **gg. 30.**

Nei prezzi indicati sono **comprese spese di spedizione e imballo.** Per ogni richiesta inviate anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o assegno bancario. Per eventuali spedizioni contrassegno aumento di L. 400 per diritti postali - Indirizzare a:

MEGA ELETTRONICA - 20128 MILANO - Via Meucci 67 - T. 25.66.650

AMICI LETTORI, NON SIATE DISTRATTI O FRETTOLOSI!

NELLE PAGINE CHE SEGUONO UNA INTERESSANTISSIMA OFFERTA SPECIALE!

SE VI ABBONATE

AVRETE PER

ASSOLUTAMENTE *GRATIS*

IL VOLUME "LA RADIORICEZIONE"

LA RADIORICEZIONE, un volume unico ed affascinante: dall'antenna all'altoparlante, dall'oscillatore all'amplificatore BF! L'interessante materia in esso trattata è racchiusa nei seguenti capitoli:

Cap. I) **Dall'emittente alla ricezione** - Cap. II) **I componenti elettronici** - Cap. III) **Le valvole elettroniche** - Cap. IV) **I transistors** - Cap. V) **I circuiti classici** - Cap. VI) **Gli alimentatori** - Cap. VII) **Schemi utili di radioricevitori, commerciali.**

Il volume omaggio che **è inedito,** consta di 300 pagine c.a ed è densissimo di illustrazioni. Sarà posto in vendita nelle librerie, in edizione cartonata al prezzo di L. 3500.

SOLE 3 lire 900

I 12 nuovi fascicoli

Radiopratica

Puntualmente a casa, prima che entrino in edicola, **I 12 nuovi fascicoli di Radiopratica,** sempre più ricchi di novità, esperienze, costruzioni pratiche di radioelettronica, televisione, rubriche, ecc. non solo, ma l'abbonamento vi da diritto anche all'assistenza del nostro Ufficio Consulenza specializzato nell'assistere — per corrispondenza — il lavoro e le difficoltà degli appassionati di radiotecnica.
Gli Abbonati hanno diritto ad uno sconto sulla Consulenza.

Forti sconti

UNO SCONTO DI L. 200 SU OGNI SCHEMA DI RADIOAPPARATO COMMERCIALE richiesto al nostro ufficio consulenze. Normalmente gli schemi vengono forniti a L. 800 cad.: agli abbonati costeranno solo L. 600. Uno sconto di L. 150 su ogni richiesta di consulenza.

Amici Lettori, vi ricordiamo che l'Abbonamento alla Rivista vi garantisce almeno per un anno da eventuali sorprese economiche. Quest'anno RADIOPRATICA è aumentata di 50 lire ma vi da un corrispettivo di 16 pagine in più. Però, dati gli aumenti generali dei costi, specialmente di stampa, potrebbe aumentare ulteriormente senza dare nulla di più ai Lettori. L'Abbonamento è una garanzia.

NON INVIATE DENARO

CONVIENE QUINDI ABBONARSI SUBITO!

pagherete infatti con comodo, dopo aver ricevuto il ns. avviso.

Compilate, ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola di abbonamento qui sotto indirizzandola a:

RADIOPRATICA - MILANO
20125 - VIA ZURETTI, 52

Abbonatemi a: Radiopratica

FEBBRAIO 1968

per 1 anno
a partire dal
prossimo numero

Pagherò il relativo importo (L. 3.900) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume LA RADIORICEZIONE. Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico.

COGNOME ....

NOME .... ETA' ....

VIA .... Nr. ....

CODICE .... CITTA' ....

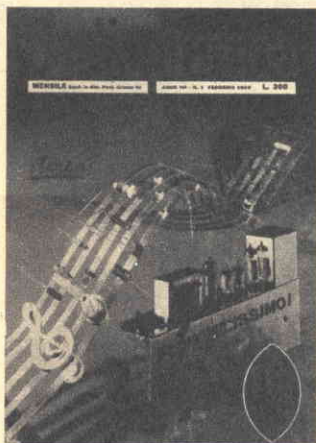
PROVINCIA .... PROFESSIONE ....

DATA .... FIRMA ....

(Per favore scrivere in stampatello)

La preghiamo nel suo interesse, di fornirci questa informazione. Perciò se è già abbonato a Radiopratica faccia un segno con la penna nel cerchio. Grazie.

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galleti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
segretaria di redazione / Enrica Bonetti
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano

redazione - Via Zuretti 52 - 20125 Milano
ufficio abbonamenti / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III°
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52
20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane
Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)

FEBBRAIO
1968 - Anno VII - N. 2

UNA COPIA L. 300 - ARR. 350

Da pag. 108 a pag. 116, troverete la descrizione di un amplificatore stereofonico in scatola di montaggio. Si tratta di un apparecchio economico (pensate solo 20.000 lire!) ma con tutte le caratteristiche dell'oggetto di classe. E' potente e facile da realizzare.

sommario

RADIOPRATICA

20125 MILANO

i CQ della TERRA che TREMA

Se si scuote improvvisamente, con violenza, la terra di notte, succede quel che succede. Nulla si può fare per prevenire la catastrofe. Pochi attimi di paura, di dramma, poi tante macerie e un bottino enorme di lacrime e di morti.

La parte non colpita della società prevede, per andare incontro ai fratelli sventurati, organizzazioni e mezzi per sopperire alle prime necessità, al soccorso immediato e poi alla ricostruzione.

Ma subito, dopo la tragedia, padrona è la desolazione; gli aiuti arriveranno, la mano sarà tesa agli sventurati ma con lentezza, fatalmente. Ci sono le distanze di mezzo e per quanto i soccorsi arrivino via cielo ci vogliono sempre delle ore.

Solo la radio, la nostra amata radio, è la prima ad intervenire, è la primissima a soccorrere almeno con il conforto della parola: e proprio in questi casi le parole non sono vane, hanno la loro immensa importanza. I colpiti si sentono in qualche modo uniti ai soccorritori, e non completamente isolati.

Ancora una volta, come sempre, da quando il primo dei segnali radio ha solcato le vie dei cieli, la radio ha dato il suo determinante contributo durante la recente sciagura siciliana.

I radianti siciliani si sono immediatamente messi al servizio delle popolazioni con le loro trasmittenti portatili. Repentinamente sul cielo di Sicilia si è formato un fitto strato di onde in partenza verso le più disparate e lontane destinazioni: America, Australia, Africa, Nord Europa, ecc. Il traffico dilettantistico si è centuplicato. Le chiamate in « codice Q » si sono susseguite insistenti, imploranti:

CQ CQ CQ de I1FDM I1FDM I1FDM .....

Nell'eccezionalità del momento si dimenticano i tradizionali scambi di cortesie:

QRV - sei pronto - sono pronto.

QRO - devo aumentare la potenza?

C'è solo il CQ ripetuto spasmodicamente tre volte: c'è la chiamata. E poi c'è il lancio di messaggi, tanti messaggi fatti senza controllo della modulazione, emessi nella confusione, in dialetto, con voci rotte dal pianto, o debolissime, da povera gente che magari non ha mai visto un microfono. Voci che sarebbero inammissibili per il radiante in condizioni normali.

Ma il radiante, che è persona intelligente, sa e capisce. In quel particolare momento non è più il dilettante pignolo, raffinato, ponderato, tutto teso alla perfezione del suo messaggio. E' un tecnico, tutto compreso della sua funzione, che cerca di fare del suo meglio affinchè le sue cognizioni teoriche, apprese in tanti anni di esperienza e studio, si traducano oggi in una realtà operante e utile.

E' stato un momento importante, questo, per i radianti di Sicilia.

I problemi tecnici, quelli che assillano nei momenti di calma (la sovramodulazione, l'alimentazione, le antenne, ecc.) passano completamente in secondo piano: l'assillo principale, lo scopo unico è quello di riuscire a far giungere il più possibile dei messaggi al di là degli oceani, anche senza risposta. Non si può attendere. Se tutto funziona, se si ha la fortuna di giungere a destinazione bisogna che le onde portino il maggior numero di voci possibili. Voci di vivi, che assicurano i loro parenti lontani che sono dei sovravvissuti. Voci, insomma, di speranza.

E i radianti siciliani, gli OM di casa nostra, svolgendo in forma minore, più rudimentale, meno organizzata, quello che la RAI ha fatto e continua a fare ufficialmente nella trasmissione speciale istituita per inviare notizie e messaggi delle famiglie colpite ai congiunti emigrati in altre parti del mondo, hanno assolto pienamente e con elogio il loro compito.

Molti di loro « sono usciti dalle pagine » di RADIOPRATICA, si sono come si suol dire « fatti le ossa » sui nostri progetti (ricordiamo ad esempio il nostro stupendo trasmettitore a 3 valvole, con due 6V6, una 5Y3, una ECC82, una EL84 e una EZ80 pubblicato nel fascicolo di ottobre del '63 a pagina 793) e hanno dimostrato di avere messo bene a frutto i nostri modesti insegnamenti e consigli.

Dopo la fatica intensa, febbrile, di quei giorni, tra qualche tempo, gli OM siciliani potranno ridimensionare con più calma e trarre qualche risultato importante da quanto è successo. Riceveranno cartoline di risposta e comunicazione dagli « Hams » americani e da tanti altri amici sparsi nel mondo. Modificheranno, trasformeranno o miglioreranno i loro apparati.

Sarà di nuovo una corsa al perfezionamento tecnico, ma ci auguriamo con tutto cuore che i risultati che noi li aiuteremo a ragiungere possano essere sperimentati e messi in pratica in condizioni ambientali liete, e non più di tragica emergenza.

Manteniamo fede alle promesse fatte, perchè RADIOPRATICA deve dare di più di quanto ha dato finora TECNICA PRATICA. Ecco, dunque, un'altra novità che, siamo certi, incontrerà i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol rappresentare una mano amichevole tesa ai giovanissimi ed anche ai meno giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

IMPARATE A LEGGERE LO ZOCCOLO

Può sembrare un'assurdità, ma le cose più semplici, quelle apparentecente più chiare, possono divenire ostacoli insuperabili. per il principiante di radiotecnica. Purtroppo, nella maggior parte dei casi, chi insegna questa materia non si preoccupa sempre di soffermarsi su talune nozioni elementari, soltanto perchè ritenute intuibili. Ciò avviene nell'insegnamento a voce e in quello a mezzo stampa, fra i banchi di scuola, sui libri di testo e sulle pubblicazioni specializzate. E' pur vero che non è necessario avvertire il principiante che il cacciavite deve essere impugnato con la mano e non... stretto in bocca fra i denti ed è altrettanto vero che non è necessario ricordare che il saldatore deve essere impugnato dalla parte del manico e non... da quella della punta di rame riscaldata. Sono cose intuitive, queste, che il principiante capisce da sè, senza che nessuno glielo dica. Eppure, un sistema sbagliato nei procedimenti di lavoro radiotecnico, un modo poco corretto di impugnare un attrezzo, un sistema poco ortodosso nello spellare o tranciare i fili, rappresentano altrettanti difetti che il principiante poi conserva a lungo e difficilmente riesce a... buttar via!

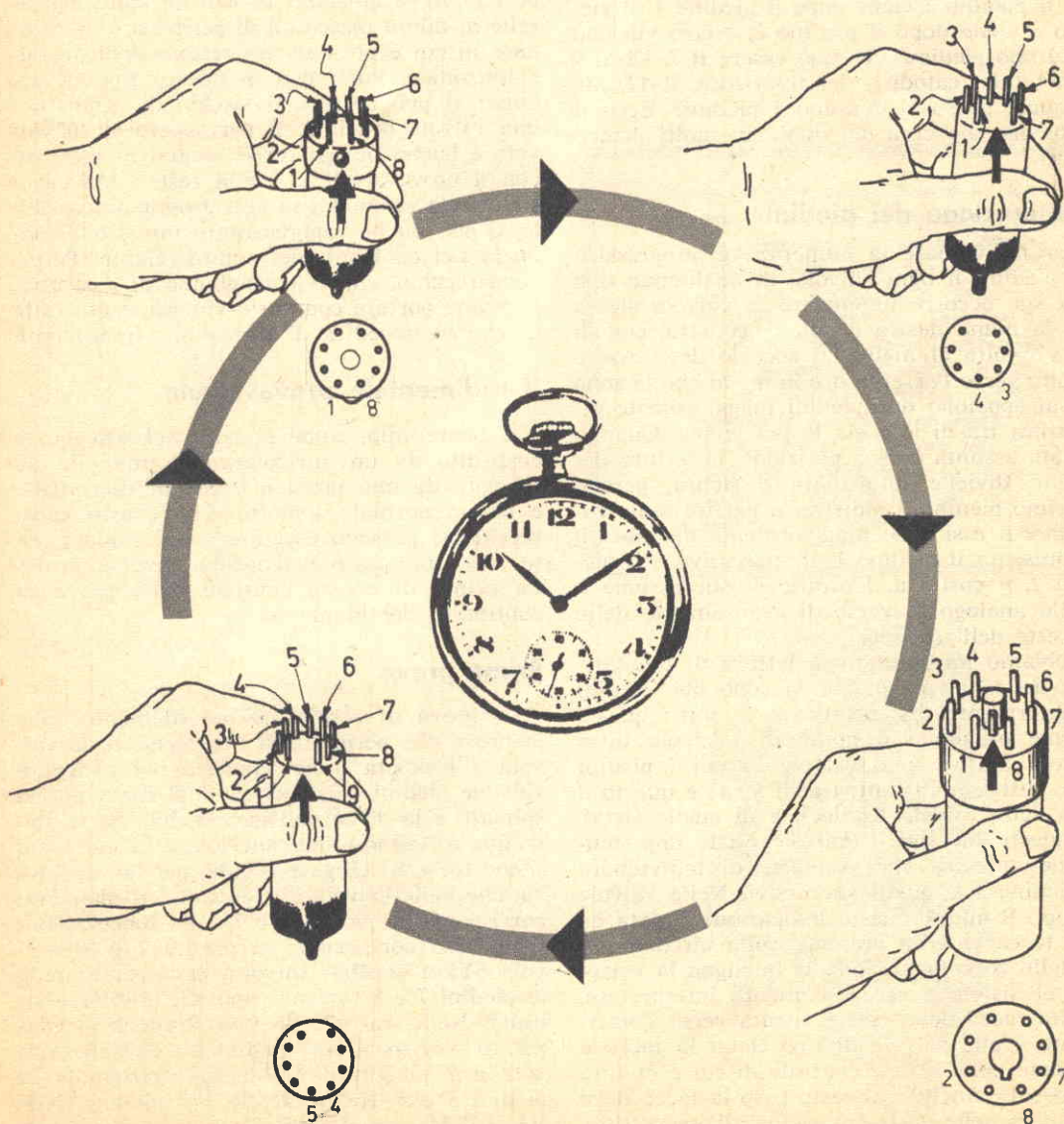
Occupiamoci dunque delle valvole elettroniche, comunemente chiamate anche « tubi elettronici », e soffermiamoci su un particolare che, apparentemente, può sembrare tanto ovvio da non meritare alcuna interpretazione: la lettura progressiva dei piedini dello zoccolo di una valvola. Ma andiamo per ordine e cerchiamo di ricordare dapprima che cos'è una valvola.

Le valvole che vengono impiegate in radiotecnica si presentano, nella maggior parte, sotto forma di cilindri di vetro, chiusi, simili in sostanza al bulbo della lampadina. Dentro di esse è stato fatto il vuoto, ossia sono state svuotate dell'aria che le riempiva. Internamente le valvole contengono dei pezzi sago-

mati di materiale conduttore, collegati elettricamente con i « piedini » posti alla base del cilindretto di vetro. I pezzi di ferro sagomato sono chiamati genericamente « elettrodi »: in particolare prendono il nome di « catodi », « anodi » e « griglie ».

Anche la valvola ha una sua... personalità. La parte più alta viene chiamata « testa », la parte centrale viene chiamata « corpo » la parte più bassa è conosciuta con il nome di « zoccolo ». Ed è proprio su quest'ultima parte che vogliamo soffermarci.

I piedini della valvola, che sono rappresen-

Guai a sbagliare, fin dagli inizi, il metodo di « lettura » degli zoccoli delle valvole; si può correre il rischio di trascinarsi appresso un errore per molti anni, senza riuscire a sbarazzarsene facilmente. Ricordatevi quindi il verso di avanzamento delle lancette dell'orologio e leggete attentamente quanto è detto in queste pagine.

tati da un certo numero di bastoncini metallici, possono essere incorporati direttamente nel vetro, oppure in uno zoccolo di materiale isolante (talvolta lo zoccolo può presentare una fasciatura metallica esterna). I piedini sono distribuiti lungo una ideale circonferenza sulla base della valvola e si succedono, uno dopo l'altro, con distanze uguali. Sullo zoccolo della vavola non è riportato alcun numero, mentre quando si osserva il simbolo elettrico della valvola si nota che in esso sono riportati tanti numeri quanti sono i piedini di cui è dotata la valvola stessa. Ognuno di questi piedini, dunque, ha un numero. Vi è il piedino 1, il piedino 2, il piedino 3, ecc. Ed è ovvio che il piedino 2 viene dopo il piedino 1, il piedino 3 viene dopo il piedino 2, e così via fino all'ultimo piedino, che può essere il 7, l'8, il 9 e, nel tubo catodico del televisore, il 12. Ma in quale senso si contano i piedini? Ecco il problema che crea dei dubbi in molti principianti.

Numerazione dei piedini

Per individuare la numerazione progressiva dei piedini di ogni valvola, di qualunque tipo essa sia, occorre impugnare la valvola stessa con la mano destra o con la sinistra, con la testa rivolta all'ingiù. Lo zoccolo deve essere rivolto verso l'osservatore in modo che la zona in cui appaiono due piedini maggiormente distanziati tra di loro sia la più vicina. Quando è stata assunta questa posizione, la lettura dei piedini diviene immediata e sicura, perchè il primo piedino a sinistra, a partire dalla zona in cui essi sono maggiormente distanziati, rappresenta il piedino 1, il successivo è il piedino 2, e così via. L'ordine di successione è quello analogo al verso di avanzamento delle lancette dell'orologio.

Abbiamo interpretato la lettura di uno zoccolo delle valvole in cui vi sono due piedini maggiormente distanziati tra di loro: queste valvole prendono il nome di « valvole tutto vetro ». Ma vi sono valvole in cui i piedini sono tutti equidistanti tra di loro: è questo il caso delle valvole Rimlock e di quelle Octal. In questi due tipi di valvole esiste una indicazione precisa che permette di individuare il piedino 1 e quelli successivi. Nelle valvole di tipo Rimlock questa indicazione è data da una tacca esterna presente sulla circonferenza dello zoccolo. Quando si impugna la valvola, col sistema precedentemente interpretato, questa tacca deve essere rivolta verso l'osservatore. Nelle valvole di tipo Octal la tacca è presente nella chiave centrale di cui è munito lo zoccolo. Anche in questo caso la tacca deve rimanere nella parte più vicina all'osservatore.

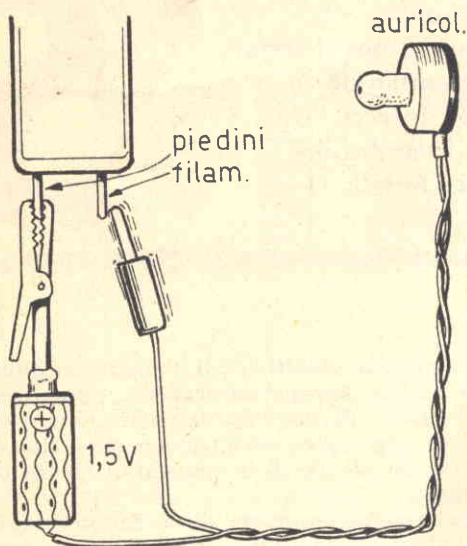
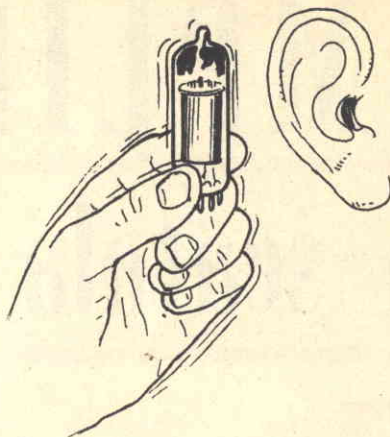
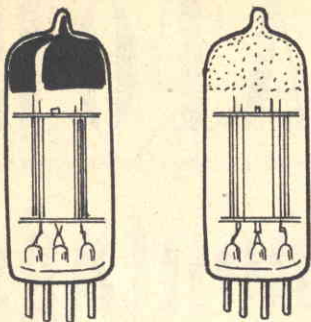
PER CAPIRE SE LE VALVOLE SONO BUONE

Molti dilettanti, con lo scopo di risparmiare danaro, acquistano le valvole sulle bancarelle di taluni mercatini di periferia o in certe fiere in cui è presente un settore dedicato all'elettronica. Purtroppo in questo tipo di acquisti si può correre il rischio di acquistare una valvola bruciata. E per sapere se la valvola è buona bisognerebbe recarsi al mercato con il provavalvole o con il tester. Ma ciò è oltremodo scomodo, se non proprio impossibile, e può anche rappresentare un atto di sfiducia nei confronti del commerciante. Però... l'apparecchio, che vi consigliamo di costruire, lo potete portare con voi e vi sarà molto utile perchè vi impedirà di rimanere... imbrogliati.

Il rudimentale provavalvole

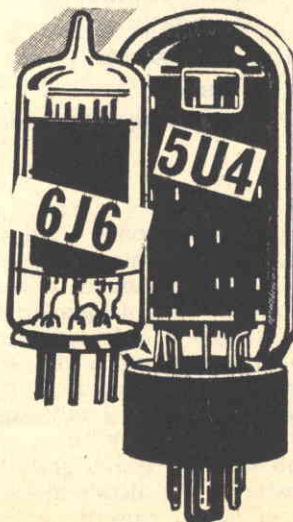
L'apparecchio, come si nota nel disegno, è costituito da un auricolare, da una pila da 1,5 volt, da una pinza a bocca di coccodrillo e da un normale spinotto. Con questo apparecchio si possono eseguire, assai rapidamente, e... senza dare nell'occhio, diverse prove. La prima di queste consiste nella prova di continuità del filamento.

Prima prova

La prova di continuità del filamento, cioè la prova che permette di accertarsi se la valvola è bruciata o no, consiste nel collegare sui due piedini corrispondenti al filamento lo spinotto e la pinza dell'apparecchio. Se il filamento è « sano », nell'auricolare si udrà un « toc toc ». Si tenga presente, per questa prova, che nelle valvole di tipo Octal il filamento corrisponde ai piedini 2 e 7 dello zoccolo; talvolta esso corrisponde ai piedini 2 e 8 (valvola 5Y3 e simili); talvolta esso corrisponde ai piedini 7 e 8 (valvole tipo 6SL7, 6SN7 e simili). Nelle valvole di tipo Rimlock il filamento corrisponde ai piedini 1 e 8. Nelle valvole a 7 piedini il filamento corrisponde ai piedini 3 e 4. Nelle valvole a 9 piedini (NOVAL) il filamento corrisponde ai piedini 4 e 5.

Le valvole, come illustra il disegno in alto a sinistra, contengono internamente alcuni conduttori metallici, che possono staccarsi dal supporto e venire a contatto tra di loro. Tale inconveniente può essere accertato con l'orecchio (disegno in alto a destra), percuotendo leggermente la valvola. Per mezzo di un auricolare e di una pila (disegno a sinistra) è possibile constatare la continuità elettrica del filamento di ogni valvola.

Seconda prova

La seconda prova consiste nel determinare se, internamente alla valvola, si è verificato un cortocircuito. In questo caso si devono toccare, a due a due, in tutte le combinazioni possibili, tutti gli altri piedini della valvola. Se si sente il « toc toc », allora vuol dire che i due piedini sono collegati assieme, oppure essi corrispondono a due elettrodi diversi che sono entrati in cortocircuito, e in questo caso la valvola è da ritenersi fuori uso.

Lasciamo ora alla fantasia del principiante ogni altra possibilità di impiego del nostro rudimentale provavalvole, ricordando tuttavia che con esso non è possibile stabilire se una valvola è esaurita oppure efficiente; al giorno d'oggi peraltro è difficile incontrare, fra le valvole di costruzione recente, una valvola completamente esaurita.

AMPLIFICATORE

in scatola di montaggio

5 + 5

Anche la stereofonia finalmente alla portata di tutti i nostri lettori. Un'altra scatola di montaggio realizzata dai nostri tecnici secondo le esigenze e le ambizioni dei nostri amici più fedeli.

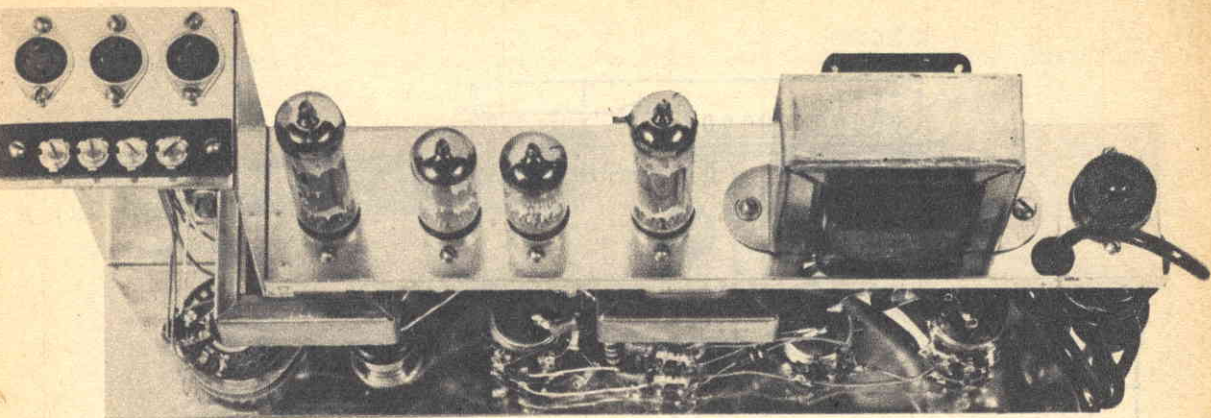
Caratteristiche elettriche

Potenza d'uscita: 5+5 watt
Entrate: fono - sintonizzatore - registratore
Uscite: stereo
Sensibilità ingresso: 150 mV.
Distorsione: 2% al 70%
Risposta: da 30 a 18.000 Hz
Altoparlanti: 5 ohm
Controlli di tono: di tipo Baxendall

* * * * * * * *

All'insegna dell'economia e di una relativa semplicità è pronta, con il nuovo anno e con il secondo numero di RADIOPRATICA, la scatola di montaggio di un amplificatore stereofonico a valvole, alimentato in c.a. e con potenza di uscita di 5+5 watt! E anche questa è un'impresa da non sottovalutare, perchè il progetto e i mille problemi di ordine commerciale hanno impegnato tecnici e dirigenti in un lavoro di grande impegno, che si è protratto per alcuni mesi. Volevamo riuscirci, e ci siamo riusciti; volevamo raggiungere due obiettivi, e li abbiamo raggiunti: si dovevano appagare i desideri, esplicitamente espressi, di migliaia di nostri lettori e si voleva aggiungere un'altra « perla » alla collana delle scatole di montaggio di nostra produzione.

La stereofonia, come si sa, rappresenta attualmente un'ambizione di tutti gli appassionati della musica riprodotta. E tutti costoro non possono più accontentarsi della comune amplificazione monoaurale, anche se questa rispetta i principi dell'alta fedeltà. Oggi si pretende di... vedere, sia pure con l'immaginazione, l'orchestra in casa, e la si vuol ascoltare così come lo si gusta in una sala da concerti o a teatro. E soltanto la stereofonia può compiere un tale miracolo; un miracolo della scienza e della tecnica di cui, fino a ieri, soltanto pochi fortunati hanno potuto apprezzarne la grandezza. Ma ora non è più così, perchè il miracolo si è ingigantito, divenendo di comune dominio con la sensibile riduzione dei costi di mercato.

Non bisogna tuttavia lasciarsi trarre in inganno da un certo... fumo commerciale, che tende assai spesso a presentare all'acquirente taluni apparati per amplificazione stereofonica, di basso prezzo, che con la stereofonia non hanno nulla a che fare. Non è facile, cre-

STEREO

detelo, amici lettori, approntare e vendere un amplificatore stereofonico, di tipo economico, veramente degno di tal nome. Ma noi, perdonateci la presunzione, ci siamo riusciti; e del resto lo giudicherete voi stessi, quando monterete questo apparato e ne gusterete tutta la bellezza della sua riproduzione musicale.

La scatola di montaggio

La scatola di montaggio, da noi venduta, comprende tutti gli elementi per comporre il solo amplificatore stereofonico. Essa contiene il telaio, la mascherina frontale, i bottoni di comando, i potenziometri e i commutatori, gli zoccoli, le valvole, i condensatori e le resistenze, i conduttori necessari per realizzare il cablaggio e tutte le minuterie meccaniche. Non sono compresi invece nella scatola di montaggio: il giradischi, i due altoparlanti, i mobili acustici e il contenitore dello stesso amplificatore. Per questi ultimi componenti, dunque viene lasciata libera scelta di acquisto ai nostri lettori. E in tal modo ognuno potrà procurarsi il giradischi preferito, gli altoparlanti di maggior gradimento e i mobili di miglior gusto estetico. Sono tre elementi, questi, per i quali si può spendere poco e si può spendere molto, ma per i quali non occorrerà sborsare nemmeno una lira se essi sono già in possesso dei lettori. E non vi sono nemmeno restrizioni di ordine tecnico da costringere il lettore verso l'acquisto di un determinato modello. Il giradischi, purchè di tipo stereofonico, può essere di qualsiasi marca; gli altoparlanti devono avere un'impedenza di 5 ohm, ma possono anch'essi essere di qualsiasi prezzo e marca. Per quanto riguarda poi le casse acustiche, il lettore potrà orientarsi liberamente su uno dei tanti modelli presentati e descritti, in varie occasioni, nei precedenti fascicoli della Rivista.

Circuito elettrico

Il circuito elettrico dell'amplificatore è rappresentato in fig. 1. Esso monta 4 valvole amplificatrici di bassa frequenza, ed è composto di due canali perfettamente identici. L'alimentazione è derivata dalla rete-luce per mezzo di un trasformatore di alimentazione e di un raddrizzatore al selenio di tipo a ponte. Il circuito è caratterizzato dalla presenza di quattro controlli manuali di regolazione e di due commutatori. Le entrate sono in numero di tre mentre le uscite sono, ovviamente, in numero di due, una per ciascun canale di amplificazione.

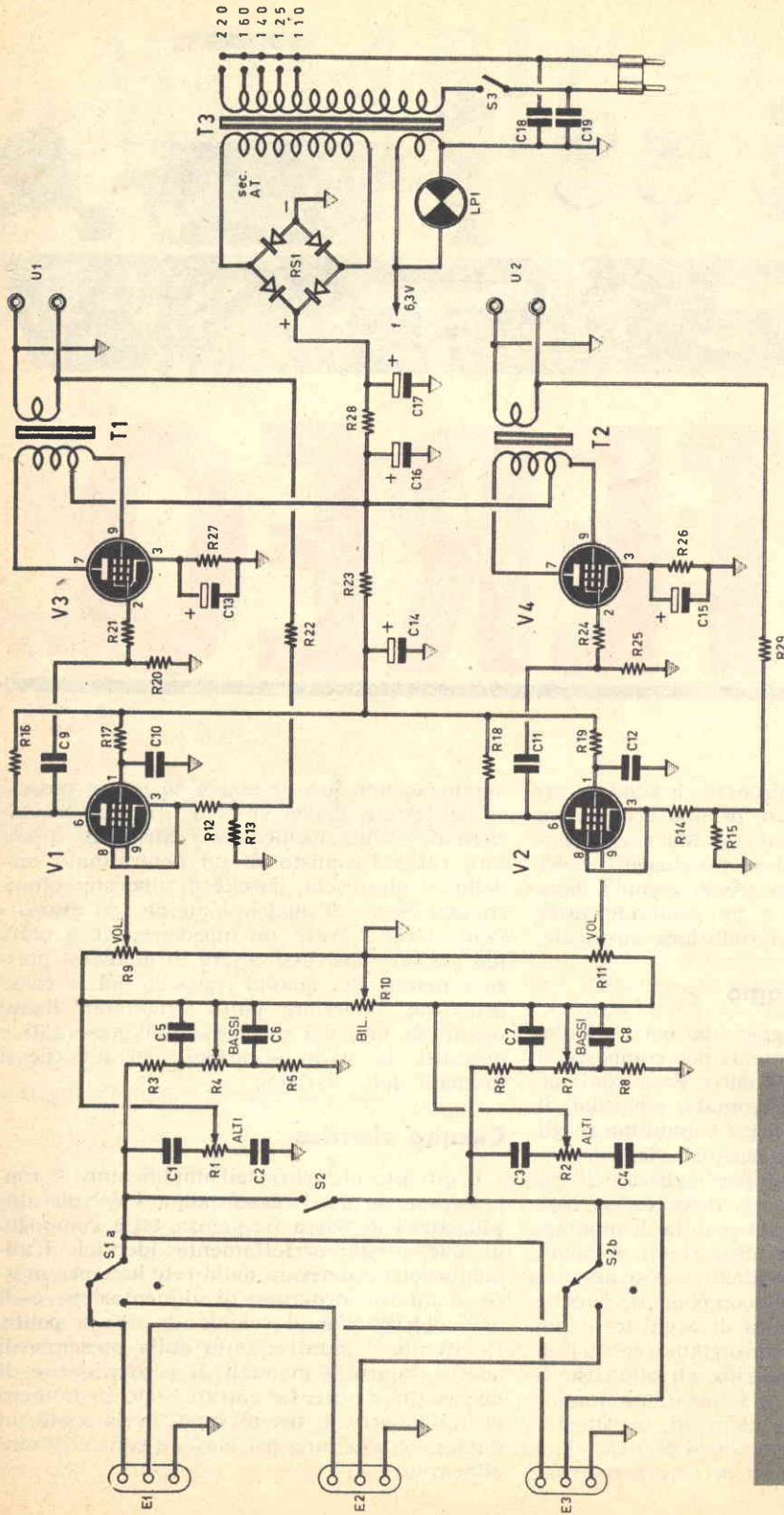



Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore stereofonico con potenza d'uscita di 5 + 5 watt. A sinistra dello schema si notano i circuiti di entrata, mentre sull'estrema destra è rappresentato l'alimentatore in corrente alternata.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 470 pF
C2 = 3.300 pF
C3 = 470 pF
C4 = 3.300 pF
C5 = 470 pF
C6 = 3.300 pF
C7 = 470 pF
C8 = 3.300 pF
C9 = 22.000 pF
C10 = 22.000 pF
C11 = 22.000 pF
C12 = 22.000 pF
C13 = 40 μF - 16 Vl. (elettrolitico)
C14 = 8 μF - 250 Vl. (elettrolitico)
C15 = 40 μF - 16 Vl. (elettrolitico)
C16 = 50 μF - 250 Vl. (elettrolitico)
C17 = 50 μF - 250 Vl. (elettrolitico)
C18 = 5.000 pF
C19 = 5.000 pF

RESISTENZE

R1 = 1 megaohm (potenz. lin.)
R2 = 1 megaohm (potenz. lin.)
R3 = 1,2 megaohm
R4 = 1 megaohm (potenz. lin.)
R5 = 120.000 ohm
R6 = 1,2 megaohm
R7 = 1 megaohm (potenz. lin.)
R8 = 120.000 ohm
R9 = 1 megaohm (potenz. log.)
R10 = 1 megaohm
R11 = 1 megaohm (potenz. log.)
R12 = 1.500 ohm
R13 = 100 ohm
R14 = 1.500 ohm
R15 = 100 ohm
R16 = 270.000 ohm
R17 = 1,2 megaohm - 1 watt
R18 = 270.000 ohm
R19 = 1,2 megaohm - 1 watt
R20 = 560.000 ohm
R21 = 1.500 ohm
R22 = 15.000 ohm
R23 = 62.000 ohm
R24 = 1.500 ohm
R25 = 560.000 ohm
R26 = 270 ohm - 1 watt
R27 = 270 ohm - 1 watt
R28 = 560 ohm - 3 watt
R29 = 15.000 ohm

VARIE

V1 = EF86
V2 = EF86
V3 = EL84
V4 = EL84
RS1 = raddrizzatore al selenio
T1 = trasf. di uscita
T2 = trasf. di uscita
T3 = trasf. d'alimentaz.
S1a-S2b = commutatore multiplo
S2 = commutatore mono-stereo
S3 = interruttore

Ma cominciamo con l'elencare le caratteristiche elettriche del circuito, che compongono i dati più interessanti e di maggior curiosità per tutti i lettori.

Il circuito è dotato di controlli di tonalità per le note acute e per quelle gravi, separati; è munito anche di controllo di bilanciamento, di controllo di volume sonoro, di un selettore d'ingresso e di un commutatore mono-stereo. Una lampada-spia, con gemma rossa, rimane sempre accesa durante il funzionamento dell'amplificatore.

Circuito di entrata

Il circuito di entrata dell'amplificatore è caratterizzato dalla presenza di tre prese tripolari schermate: esse rappresentano le tre possibili entrate del circuito; in pratica, tuttavia, le entrate sono in numero di due, perchè la terza serve per un eventuale collegamento dell'amplificatore stereofonico con il circuito di entrata di un registratore stereofonico, finchè l'amplificatore è in funzione e si sta ascoltando la riproduzione sonora. Nello schema elettrico di fig. 1 le entrate sono indicate con le sigle E1 - E2 - E3; esse corrispondono alle posizioni 1- 2- 3- del selettore di ingresso Ve le elenchiamo:

Fig. 2 - Pur non presentando particolari aspetti critici, il circuito dell'amplificatore stereofonico deve essere montato seguendo attentamente il piano di cablaggio qui sotto rappresentato. Tutti i componenti risultano applicati nella parte di sotto del telaio; le valvole e il trasformatore di alimentazione sono applicati esternamente, lungo la fiancata minore del telaio metallico.

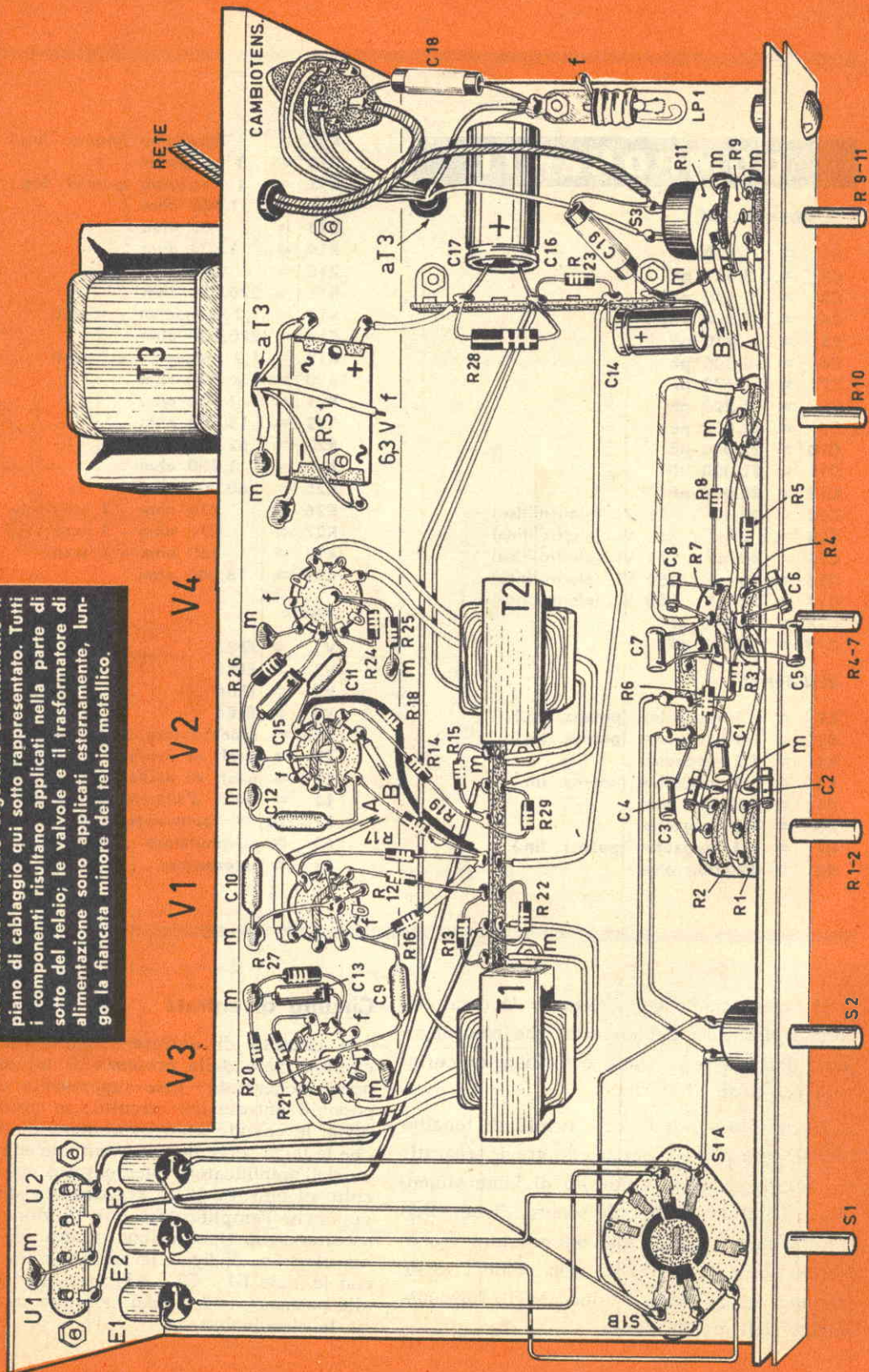



Fig. 3 - La foto qui sotto riportata riproduce l'intero amplificatore stereofonico montato nei nostri laboratori.

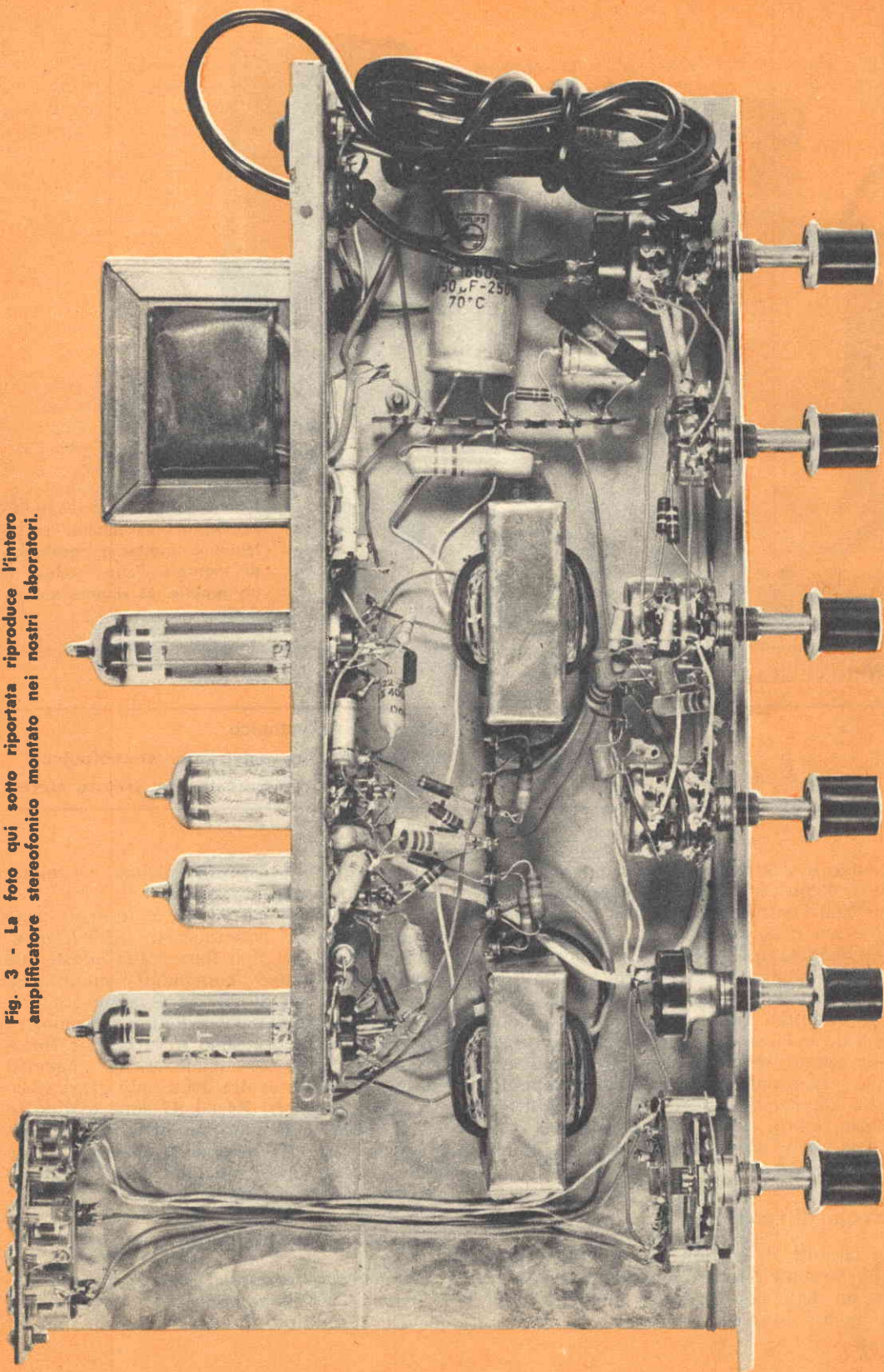
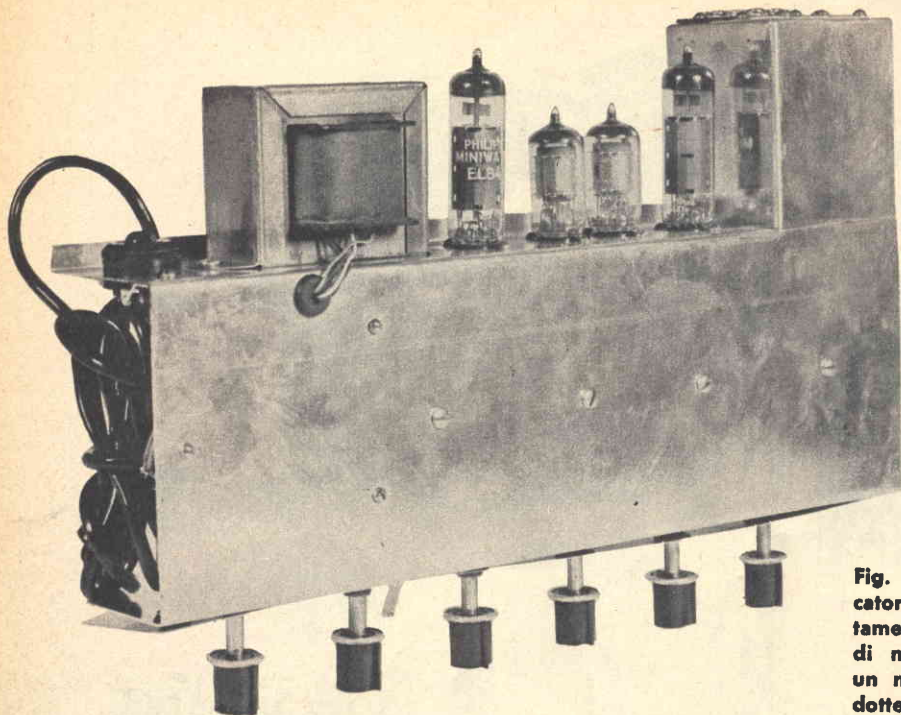



Fig. 4 - Il telaio dell'amplificatore, di concezione assolutamente moderna, permette di montare l'apparecchio in un mobile di dimensioni ridotte.

POSIZIONE SELETTORE	ENTRATA	IMPIEGO
1	E1	Giradischi stereofonico
2	E2	Sintonizzatore o registratore stereofonico
3	E3	Collegamento con entrata registratore stereo

Quando il selettore è commutato nella posizione 1, l'entrata E1 risulta collegata in parallelo con l'entrata E3; quando il selettore è commutato nella posizione 2, l'entrata E2 risulta collegata in parallelo con l'entrata E3. Quando il commutatore si trova nella posizione 3, la sola entrata E3 risulta collegata con il circuito. Tutto quanto è stato finora detto vale nel caso in cui il commutatore S2 rimane aperto, in modo che i due canali funzionino separatamente. Quando il commutatore S2 (in pratica si tratta di un interruttore) è chiuso, allora i due canali risultano collegati assieme e il circuito funziona da amplificatore monofonico.

Controlli di tonalità

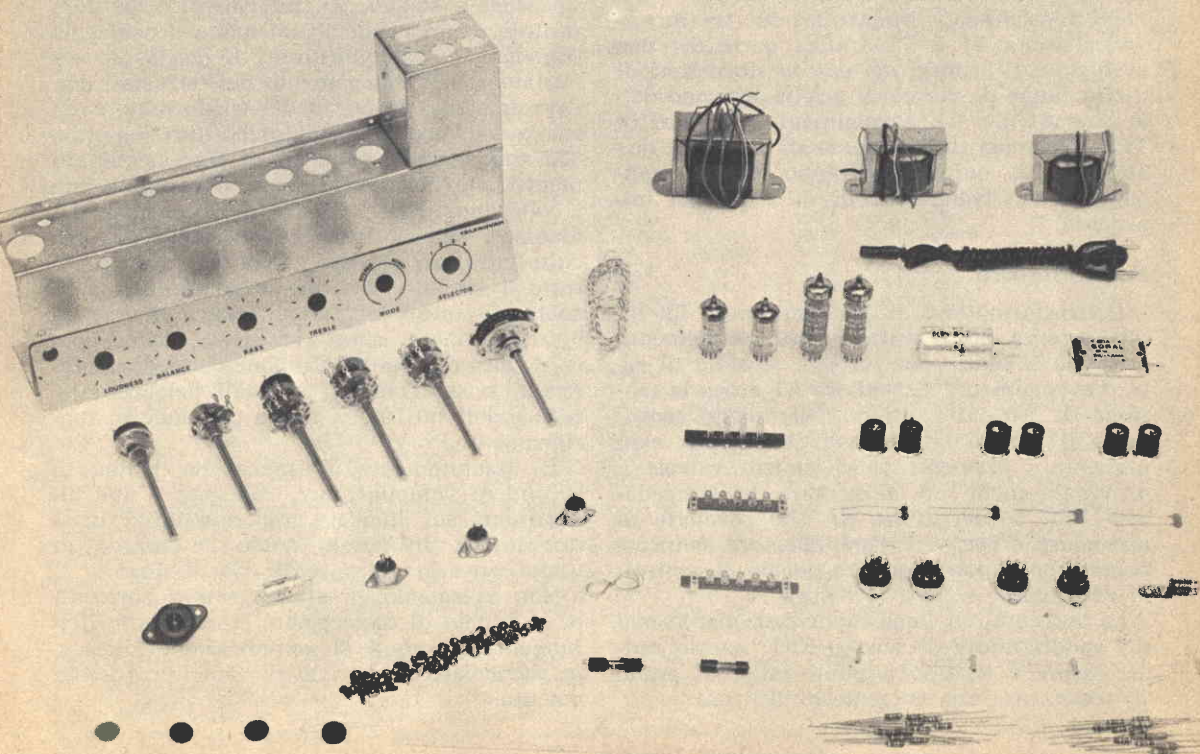
Sul circuito di entrata di entrambi i canali sono presenti i controlli manuali per la regolazione delle note acute e di quelle gravi; sono ancora presenti, prima del processo di amplificazione, i controlli manuali di bilanciamento e di volume sonoro.

I controlli di tonalità delle note acute sono rappresentati dai potenziometri R1-R2, montati in circuito di tipo Baxendall; questi due potenziometri sono comandati simultaneamente per mezzo di un unico perno (in pratica si tratta di un potenziometro doppio); i potenziometri R1-R2 sono a variazione lineare. Quanto detto si estende anche all'analisi dei circuiti di controllo delle note gravi (bassi); i potenziometri R4 ed R7 sono di tipo lineare e sono comandati per mezzo di un unico perno. Con tale sistema di controllo di tonalità si ottengono variazioni identiche in entrambi i canali di amplificazione.

Controlli di bilanciamento e volume

Prima di giungere alle griglie controllo delle due valvole preamplificatrici di bassa frequenza, il circuito prevede l'inserimento di

un potenziometro per il bilanciamento e di due potenziometri per il controllo del volume sonoro. Il controllo del bilanciamento è ottenuto per mezzo del potenziometro R10, che è di tipo a variazione lineare. Il controllo di volume è ottenuto per mezzo dei due potenziometri R9 - R11, di tipo a variazione logaritmica; questi due potenziometri risultano accoppiati assieme e sono regolati per mezzo di un unico perno di comando; con questo sistema il volume sonoro dei due altoparlanti viene regolato nella stessa misura. Chi volesse esaltare maggiormente la potenza d'uscita di un altoparlante, dovrà intervenire sul comando di bilanciamento, spostando il cursore da una parte o dall'altra rispetto al punto centrale. Sulla mascherina, applicata sulla parte anteriore del telaio, sono riportati dei trattini neri in corrispondenza dei bottoni di comando; questi trattini vogliono comporre una graduazione visiva nella regolazione dei controlli manuali; in pratica si tratta di punti di riferimento assai utili per chi usa e manovra l'amplificatore stereofonico.

Il materiale che vedete riprodotto in questa foto rappresenta tutto quanto è compreso nella nostra scatola di montaggio. Risultano esclusi, quindi, i due altoparlanti, il giradischi e il mobile, che il lettore acquisterà separatamente a seconda del proprio gusto e delle proprie esigenze. Il prezzo della scatola di montaggio dell'amplificatore stereofonico è di sole L. 20.000 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo). Le richieste devono essere indirizzate a: RADIOPRATICA - Servizio Forniture - Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO. Le ordinazioni devono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 20.000 a mezzo vaglia postale, oppure servendosi del nostro c.c.p. n. 3/57180. Le spedizioni vengono effettuate franco di porto; le spese di spedizione e di imballaggio sono a nostro completo carico.

Stadi preamplificatori

Le valvole V1 e V2 pilotano i due stadi preamplificatori dei due canali. Le valvole sono di tipo EF86, cioè pentodi amplificatori. I due segnali, relativi ai due canali, sono presenti sui due potenziometri di volume R9-R11; essi vengono direttamente applicati alle griglie controllo dei due pentodi. I segnali amplificati, uscenti dai due anodi, vengono applicati, tramite i condensatori C9 e C11, alle griglie controllo delle due valvole amplificatrici finali.

Sui circuiti di catodo delle valvole V1 e V2 sono applicati due circuiti di controreazione, composti dalle resistenze R22 ed R29; sui circuiti di catodo viene applicata una parte del segnale di bassa frequenza prelevato dagli avvolgimenti secondari dei trasformatori di uscita T1 e T2.

Stadi finali

Gli stadi di amplificazione finale sono pilotati dalle valvole V3 e V4. Queste due valvole sono di tipo EL84, cioè due valvole pentodo finali. I segnali da amplificare pervengono alle loro griglie controllo attraverso i condensatori C9-C11 e le resistenze R21-R24. Le griglie controllo sono polarizzate per mezzo delle resistenze catodiche R26-R27 e di quelle di griglia R20 ed R25. I carichi anodici di queste due valvole sono rappresentati da una parte degli avvolgimenti primari dei due trasformatori d'uscita T1 e T2. L'altra parte dei due avvolgimenti primari dei due trasformatori di uscita funge da carico di griglia schermo delle due valvole. Gli avvolgimenti secondari di T1 e T2 hanno un'impedenza di 5 ohm; i due altoparlanti, quindi, dovranno essere equipaggiati con bobine mobili di 5 ohm di impedenza.

Alimentatore

Il trasformatore di alimentazione T3 ha una potenza di 50 watt. Il suo avvolgimento primario è adatto per tutte le tensioni di rete; l'avvolgimento secondario AT eroga la tensione di 280+280 volt. L'avvolgimento secondario BT eroga la tensione di 6,3 volt; esso alimenta i filamenti delle quattro valvole e provvede anche ad alimentare la lampada-spia LP1. L'interruttore S3, che permette di accendere e spegnere l'amplificatore, è incorporato con il potenziometro doppio di controllo del volume sonoro (R9-R11).

La corrente AT viene raddrizzata per mezzo del raddrizzatore al selenio RS1; questo raddrizzatore è di tipo a ponte ed è in grado di sopportare una corrente di 100 mA.

La corrente raddrizzata viene livellata attraverso due cellule di filtro a « p greca ». A valle della prima cellula di filtro, composta dalla resistenza R28 e dai due condensatori elettrolitici C16-C17, viene prelevata la tensione anodica di alimentazione delle due valvole amplificatrici finali V3 e V4. A valle della seconda cellula di filtro, composta dalla resistenza R23 e dal condensatore elettrolitico C14, viene prelevata la tensione anodica di alimentazione delle due valvole preamplificatrici V1-V2.

Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore è rappresentato in fig. 2. Esso dovrà essere eseguito in due tempi. In un primo tempo si eseguono tutte quelle operazioni di ordine meccanico che richiedono l'uso delle pinze e del cacciavite. In questa prima fase di montaggio non si deve por mano al saldatore e si applicano al telaio tutti quei componenti fissati soltanto per mezzo di viti e dadi. Durante questa prima fase di montaggio è assai importante stringere energicamente le viti e i dadi che fissano al telaio gli ancoraggi di massa, sui quali si effettuerà, in un secondo tempo, una perfetta saldatura a stagno, in modo da utilizzare il telaio come unico e perfetto conduttore di massa.

In un secondo tempo si eseguono tutte le saldature a stagno dei componenti e dei conduttori, componendo in tal modo il cablaggio completo dell'amplificatore. Il cablaggio va iniziato con il collegamento dei terminali dell'avvolgimento primario del trasformatore C3 sul cambiotensione e sull'interruttore S3, provvedendo anche a collegare il cordone di alimentazione. Successivamente si continua con i collegamenti del circuito di accensione dei filamenti delle valvole, e con quelli del circuito anodico, risalendo, via via, attraverso tutto il circuito, fino alle prese di entrata. A cablaggio ultimato, l'amplificatore dovrà subito funzionare, senza richiedere alcuna opera di messa a punto. Ovviamente si dovrà intervenire sui comandi manuali dell'apparato, regolandoli tutti nella esatta posizione di funzionamento.

E' assolutamente indispensabile, prima di accendere l'amplificatore, collegare i due altoparlanti sui morsetti rappresentativi delle due uscite. In questo modo la potenza di uscita trova la sua naturale via di sfogo.

Non collegando gli altoparlanti si correrebbe il rischio di danneggiare, anche irrimediabilmente, gli stadi di amplificazione finale e, in particolare le due valvole amplificatrici di potenza.

VALVOLE NUOVE - GARANTITE - IMBALLO ORIGINALE DELLE PRIMARIE CASE *AMERICANE - ITALIANE - TEDESCHE*

A PREZZI ECCEZIONALI PER RADIOAMATORI E RIPARATORI

OFFRE LA **ELETTRONICA P. G. F.** - 20122 MILANO - VIA CRIVELLI, 20 - TEL. 59.32.18

Tipo Valvole	Tipo Equival.	PREZZO list.	PREZZO vend.
AZ41	—	1380	500
DAF91	(1S5)	1270	460
DAF92	(1U5)	1980	720
DAF96	(1AH5)	1740	630
DF70	—	—	600
DF91	(1T4)	1870	680
DF92	(1L4)	1980	720
DK91	(1R5)	2090	760
DK96	(1A86)	2150	780
DL71	—	—	600
DL72	—	—	600
DL94	(3V4)	1450	530
DL96	(3C4)	1930	700
DM70	(1M3)	1540	560
DY80	(1X2 A/B)	1630	600
DY87	(DY86)	1450	530
E83F	(6689)	5000	1800
E88C	—	5800	1800
E88CC	—	4600	1800
E92CC	—	—	400
E180CC	—	—	400
E181CC	—	—	400
E182CC	(7119)	—	400
EABC80	(6T8/6AK8)	1380	500
EAF42	(6CT7)	2010	730
EBC41	(6CV7)	1650	600
EBF80	(6N8)	1630	600
EBF89	(6DC8)	1440	540
EC80	(6Q4)	6100	1800
EC86	(6CM4)	1800	650
EC88	(6DL4)	2000	730
EC90	(6C4)	1350	500
EC92	(6AB4)	1350	500
EC95	(6ER5)	2040	750
EC97	(6FY5)	1920	700
EC900	(6HA5)	1750	650
ECC40	(AA61)	2590	950
ECC81	(12AT7)	1320	500
ECC82	(12AU7)	1200	450
ECC83	(12AX7)	1280	460
ECC84	(6CW7)	1900	700
ECC85	(6AQ8)	1250	460
ECC86	(6GM8)	2810	1020
ECC88	(6DJ8)	2000	730
ECC91	(6J6)	2500	900
ECC189	(6ES8)	1850	670
ECF80	(6BL8)	1430	520
ECF82	(6U8)	1650	600
ECF83	—	2530	920
ECF86	(6HG8)	2120	780
ECF201	—	1920	700
ECF801	(6GJ7)	1920	700
ECF802	—	1900	700
ECH4	(E1R)	4180	1550
ECH42/41	(6C10)	1980	720
ECH81	(6AJ8)	1200	450
ECH83	(6DS8)	1490	550
ECH84	—	1490	550
ECL80	(6AB8)	1480	550
ECL81	—	1600	580
ECL82	(6BM8)	1600	580
ECL84	(6DX8)	1750	650
ECL85	(6GV8)	1820	670
ECL86	(6GW8)	1780	650
ECLL800	—	2950	1100
EF6	(WE17)	3960	1450
EF40	—	2370	860
EF41	(6CJ5)	1650	600
EF42	(6F1)	2200	800
EF80	(6BX6)	1130	420
EF83	—	1600	580
EF85	(6BY7)	1350	500
EF86	(6CF8)	1680	620
EF89	(6DA6)	920	340
EF95	(6AK5)	3400	1230
EF97	(6ES6)	1760	650
EF98	(6ET6)	1760	650
EF183	(6EH7)	1300	480
EF184	(6EJ7)	1300	480
EFL200	—	2100	780
EH90	(6CS6)	1200	450
EK90	(6BE6)	1100	400
EL3N	(WE15)	3850	1400
EL34	(6CA7)	3600	1300
EL36	(6CM5)	3000	1100
EL41	(6CK5)	1700	630
EL42	—	1820	660
EL81	(6CJ6)	2780	1020
EL83	(6CK6)	2200	800
EL84	(6BQ5)	1050	380
EL86	(6CW5)	1230	460
EL90	(6AQ5)	1100	400
EL91	(6AM8)	1500	550
EL95	(6DL5)	1100	400
EL500	(6GB5)	2920	1060
EM4	(WE12)	3520	1270
EM34	(6CD7)	3520	1270
EM80	(6BR5)	1700	620
EM81	(6DA5)	1700	620
EM84	(6FG6)	1800	650
EQ80	(6BE7)	3470	1250
EY51	(6X2)	1930	700
EY80	(6V3)	1320	480
EY81	(6V3P)	1270	470
EY82	(6N3)	1160	420
EY83	—	1600	580
EY86/87	(6S2)	1450	550
EY88	(6AL3)	1520	560
EZ40	(6BT4)	1270	470
EZ80	(6V4)	750	280
EZ81	(6CA4)	800	300
GZ34	(5AR4)	2420	900
HCH81	(12AJ8)	1230	460
OA2	(150C2)	3880	1390
PABC80	(9AK8)	1200	450
PC86	(4CM4)	1800	650
PC88	(4DL4)	2000	730
PC92	—	1490	560
PC93	(4BS4)	2750	1000
PC95	(4ER5)	2040	740
PC97	(5FY5)	1920	700
PC900	(4HA5)	1750	640
PCC84	(7AN7)	1920	700
PCC85	(9AQ8)	1310	500
PCC88	(7DJ8)	2000	730
PCC89	—	2370	860
PCC189	(7ES8)	1850	680
PCF80	(9TP15-9A8)	1430	520
PCF82	(9U8)	1650	600
PCF86	(7HG8)	2120	770
PCF201	—	1920	700
PCF801	(8GJ7S)	1920	700
PCF802	(9JW8)	1900	700
PCF805	(7GV7)	1920	700
PCL81	—	2590	950
PCL82	(16TP6/16A8)	1600	580
PCL84	(15TP7)	1750	640
PCL85	(18GV8)	1820	660
PCL86	(14GW8)	1780	650
PF86	—	1600	580
PL36	(25F7/25E5)	3000	1100
PL81	(21A6)	2710	980
PL82	(16A5)	1870	680
PL83	(15F80-15A6)	2190	800
PL84	(15CW5S)	1380	500
PL500	(27GB5S)	2920	1060
PY80	(19W3)	1600	580
PY81	(17R7)	1270	470
PY82	(19R3)	1080	400
PY83	(17Z3)	1600	580
PY88	(30AE3)	1520	550
UABC80	(28AK8)	1200	450
UAF42	(12S7)	2010	730
UBC41	(10LD3)	1820	660
UBF89	—	1560	570
UCC85	—	1250	460
UCH42	(UCH41)	1980	730
UCH81	(19AJ8)	1200	450
UCL82	(50BM8)	1600	580
UF41	(12AC5)	1650	600
UF89	—	920	340
UL41	(45A5/10P14)	1600	580
UL84	(45B5)	1220	450
UY41/42	(31A3)	1210	450
UY82	—	1600	580
UY85	(38A3)	840	320
UY89	—	1600	580
1A3	DA90	2400	870
1B3/GT	(1G3/GT)	1360	500
3BU8/A	—	2520	930
5R4/GY	—	2000	730
5U4/GB	(5SU4)	1430	530
5V4/G	(GZ32)	1500	550
5X4/G	(U52)	1430	530
5Y3/GTB	(U50)	1050	380
6A8GT	(6D8)	2000	730
6AF4/A	(6T1)	1900	690
6AG5/A	—	2500	930
6AL5	(EAA91/EB81	1100	400
6AM8/A	—	1500	550
6AN8/A	—	1900	700
6AT6	(EBC90)	1000	370
6AT8	—	1900	690
6AU4/GTA	—	1520	550
6AU6/A	EF94	1050	380
6AU8/A	—	2200	800
6AV5/GA	(6AU5)	2700	980
6AV6	(EBC91)	1000	370
6AW8/A	—	2015	730
6AX3	—	2100	760
6AX4/GTB	—	1250	460
6AX5/GTB	—	1300	480
6B8G/GT	(6BN8)	2400	870
6BA6	(EF93)	1000	370
6BA8/A	—	2800	1050
6BC8	—	3000	1100
6BK7/B	(6BQ7)	1650	600
6BQ6/GT	(6CU6)	2700	980
6BQ7	(6BK7)	1650	600
6BC6	(6P3/6P4)	1150	420
6BU8	—	2200	800
6BY6	—	2200	800
6BZ6	—	1100	400
6BZ7	—	2200	800
6CB6/A	—	1150	420
6CD6/GA	—	4600	1400
6CF6	—	1250	460
6CG7	—	1350	500
6CG8/A	—	1980	720
6CL6	—	1800	650
6CM7	—	2520	920
6CS7	—	2480	900
6DA4	—	1560	570
6DE4	—	1520	550
6DQ6/B	—	2650	960
6DR7	—	1800	650
6DT6	—	1450	530
6EA8	—	1430	530
6EB8	—	1750	640
6EM5	—	1370	500
6EM7	—	2100	760
6FD5	(6QL6)	1100	400
6FD7	—	3030	1100
6J7 met.	—	2700	980
6K7/G-GT	—	2000	730
6L6/GC	—	2200	820
6L7	—	2300	850
6N7/GT	—	2600	940
6NK7/GT	—	3000	1100
6Q7/GT	(6B6)	2200	820
6SJ7/GT	—	2520	900
6SK7/GT	—	2100	770
6SN7/GTA	(ECC32)	1690	620
6SQ7/GT	(6SR7)	2000	730
6V3A	—	3650	1320
6V6GTA	—	1650	600
6W6GT	(6Y6)	1500	550
6X4 A	(EZ90)	860	320
6X5 GT	(EZ35)	1210	450
6Y6 G/GA	—	2600	950
9CG8 A	—	1980	720
9EA8/S	—	1430	520
9T8	—	1380	500
12AQ5	—	2150	780
12AT6	(HBC90)	1000	370
12AV6	(HBC91)	1000	370
12AX4/GTB	(12D4)	2200	800
12BA6	(HF93)	1000	370
12BE6	(HK90)	1100	400
12CG7	—	1350	500
12CU6	(12BQ6)	3050	1100
12SN7/GT	(12SX7)	1850	670
25BQ6	—	2200	800
25DQ6/B	—	2650	960
35A3	(35X4)	850	320
35D5	(35QL6)	1000	370
35W4	(35R1)	850	320
35Z4/GT	—	1650	600
50B5	(UL84)	1200	450
80 G/GT	—	1400	710
83 V	—	1800	650
807	—	1980	1050
4671	—	—	1000
4672	—	—	1000
5687	—	—	400
5696	—	—	400
5727	—	—	400
6350	—	—	400

POSSIAMO FORNIRE INOLTRE QUALSIASI TIPO DI VALVOLE con lo sconto del 60% + 10% sui prezzi di listino delle rispettive Case (escluso « MAGNADINE » il cui sconto è del 50%).

TUTTE LE VALVOLE SONO GARANTITE AL 100% - impegnandoci di sostituire gratuitamente i pezzi difettosi purchè spediti franco nostro Magazzino.

VALVOLE SPECIALI O PER TRASMISSIONE, NUOVE GARANTITE E SCATOLATE (VERA OCCASIONE): QQE-03/20 L. 4900 - QQE-04/20 L. 5000 - QC-05-35 L. 3000 - QE-05/40 L. 2000 - YL 1020 L. 3500 - PE/1/100 L. 5000 - E 130L L. 4000 - 2E 26 Lire 2500 - 4X150/A L. 5.000 - 3CX100A/5 L. 9000 - 816 L. 2500 - 922 L. 1000 - 935 L. 2500 - 1625 L. 1000 - 6080 L. 3900 - 6524 L. 1500 - 7224 L. 1000 - 7467 L. 1000 - GR-10/A decatron L. 1500 - GC10/4B decatron L. 1500 - 2303C decatron L. 1500 - (pochi esemplari di tutto fino ad esaurimento).

OGNI SPEDIZIONE VIENE EFFETTUATA DIETRO INVIO ANTICIPATO — a mezzo assegno bancario o vaglia postale — dell'importo dei pezzi ordinati, più L. 400 per spese postali e imballo. ANCHE IN CASO DI PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO occorre anticipare non meno di L. 2000 sia pure in francobolli, tenendo presente che le spese di spedizione in ASSEGNO aumentano di non meno L. 400 per diritti postali. NON SI EVADONO ORDINI di importi inferiori a L. 3000. Per ordini superiori a 20 pezzi viene concesso un ulteriore sconto del 5% sui prezzi di vendita suindicati.

Grande risparmio nell'impianto.

INTER

*** SENZA * SENZA ***

SENZA

Il buon gusto e il razionalismo dell'arredamento moderno delle nostre case non ammettono che i muri e le pareti degli ambienti in cui si vive, si lavora o si studia, siano percorsi da fili conduttori di elettricità. I fili « esterni » sono scomparsi da molti anni e tutto oggi viene incassato nei muri: le condutture elettriche, quelle dell'acqua, del gas, del telefono, della televisione. Una nuova installazione di conduttori elettrici esterni, oltre ad essere contraria all'estetica, risulta laboriosa e, in certi casi, anche pericolosa. Dunque, le condutture esterne sono sempre da evitare, finchè ciò è possibile e finchè un tale problema può essere felicemente risolto in altra maniera.

Se si decide di installare in un appartamento, in una azienda, nei locali adibiti ad ufficio un certo numero di apparecchi interfonici, guai a ricorrere all'impianto di fili conduttori elettrici esterni. Questi dovrebbero correre un po' dovunque, lungo i muri, sui pavimenti, sotto i tappeti, dietro i quadri, creando un groviglio di fili che, prima o poi, finiscono per divenire un ricettacolo di polvere e un intoppo per chi cammina o provvede alla pulizia dei locali.

Via, dunque, l'idea dei fili conduttori e benvenuta l'alta frequenza che, per muoversi da un punto all'altro, non ha assolutamente bisogno di alcun filo conduttore!

Ecco pronto, quindi, il nostro interfono a transistor che, per funzionare, richiede soltanto l'innesto della spina di alimentazione

FONO * SENZA * SENZA * FILI-AF

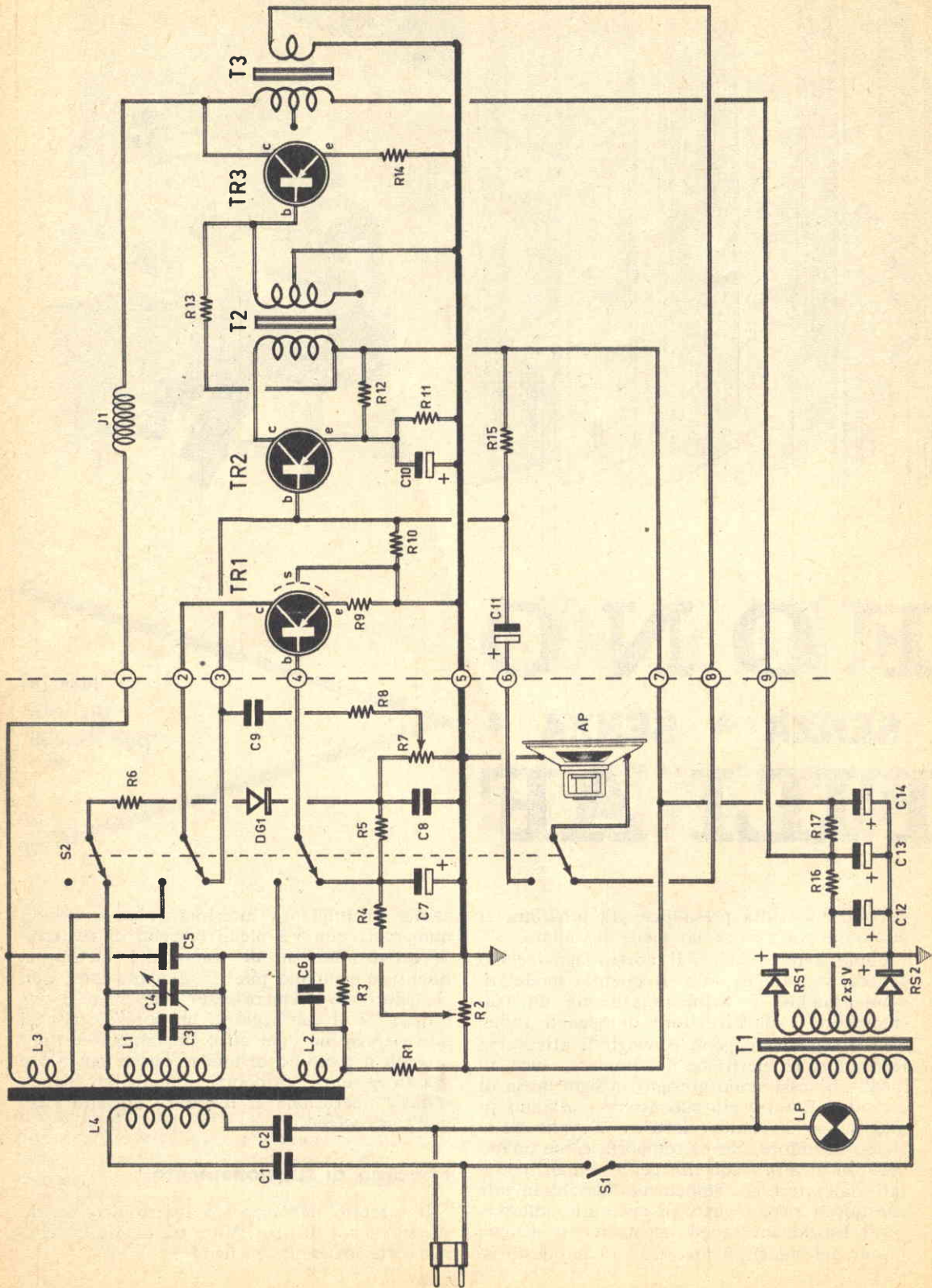
Nessun disturbo per i vicini.

del circuito sulla presa-luce più prossima al punto in cui l'interfono viene installato.

Come avrete capito, il nostro apparecchio genera segnali di alta frequenza modulati, comportandosi contemporaneamente da trasmettitore e da ricevitore di segnali radio. Questi segnali vengono convogliati attraverso le condutture elettriche dell'impianto luce, in modo che essi siano presenti in ogni presa di corrente. E tutto ciò può essere realizzato su uno stesso impianto elettrico, a valle dello stesso contatore, che si comporta come un'impedenza di alta frequenza per i segnali modulati dall'interfono, impedendo assolutamente che questi raggiungano gli apparati radioriceventi funzionanti negli appartamenti attigui. I vantaggi che si possono trarre con questo sistema di impianto interfonico sono, quindi, numerosi: non v'è alcun bisogno di realizzare un'installazione di condutture elettriche, non si consumano pile di alimentazione, non si disturbano le radioricezioni dei vicini e, per ultimo, c'è il vantaggio di un notevole risparmio rispetto ad ogni altro impianto interfonico, con il risultato di una ricezione potente e chiara e senza sottoporre l'utente ad alcuna difficile operazione di manovra durante l'uso dell'apparecchio.

Principio di funzionamento

Il circuito dell'apparato interfonico monta tre transistor di tipo PNP e tre diodi; lo schema è rappresentato in fig. 1.

L3
S2
L4
L1
R6
C4
C3
C5
J1
TR1
TR2
T2
TR3
T3
R13
C1
C2
DG1
C9
L2
C6
R3
R4
R5
R8
R9
R10
R12
R14
R1
R7
C7
C8
C10
R11
R2
C11
R15
AP
S1
T1
LP
RS1
RS2
2x9 V
R16
R17
C12
C13
C14
1
2
3
4
5
6
7
8
9

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 100.000 pF
C2 = 100.000 pF
C3 = 470 pF
C4 = 20-100 pF (compensatore)
C5 = 22.000 pF
C6 = 2.200 pF
C7 = 10 μF - 12 Vl. (elettrolitico)
C8 = 22.000 pF
C9 = 47.000 pF
C10 = 10 μF - 6 Vl. (elettrolitico)
C11 = 50 μF - 12 Vl. (elettrolitico)
C12 = 100 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C13 = 100 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C14 = 100 μF - 25 Vl. (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 47.000 ohm
R2 = 500.000 ohm (potenz. lin.)
R3 = 2.200 ohm
R4 = 82.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 1.800 ohm
R7 = 5.000 ohm (potenz. log.)
R8 = 3.900 ohm
R9 = 22 ohm
R10 = 6.800 ohm
R11 = 150 ohm
R12 = 10.000 ohm
R13 = 6.800 ohm
R14 = 22 ohm
R15 = 100.000 ohm
R16 = 100 ohm
R17 = 100 ohm

VARIE

TR1 = AF126
TR2 = AC125
TR3 = AC132
T1 = trasf. d'alimentaz. (vedi testo)
T2 = trasf. d'accop. (G.B.C. H/345)
T3 = trasf. d'uscita (G.B.C. H/344)
LP = lampada-spia al neon
RS1 = diodo al silicio tipo BYZ10
RS2 = diodo al silicio tipo BYZ10
DG1 = diodo al germanio tipo OA85
J1 = impedenza AF tipo Geloso 557
S1 = interruttore
S2 = commutatore multiplo a pulsante (4 vie - 2 posizioni)
L1-L2-L3-L4 = vedi testo

Per realizzare l'impianto interfonico il lettore dovrà approntare un certo numero di apparecchi tutti identici, seguendo lo schema elettrico di fig. 1. Ogni apparecchio deve essere installato nel punto in cui esso è destinato a funzionare. L'accensione del circuito si ottiene semplicemente manovrando l'interruttore S1, cui sono affidati due compiti: quello di alimentare l'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione T1 e quello di collegare ai conduttori di rete l'avvolgimento L4 della bobina di alta frequenza.

Manovrando il potenziometro R7 si può regolare la potenza sonora quando l'apparecchio è commutato nella posizione di ascolto; questa regolazione non produce alcun effetto sulla modulazione, cioè non interferisce in alcun modo sul circuito, quando questo è commutato nella posizione « parlo ».

L'altoparlante AP funge contemporaneamente da microfono, nella posizione « parlo », e da riproduttore acustico, nella posizione « ascolto ».

Per trasmettere, occorre parlare ad una distanza di 25-30 cm. dall'apparecchio, premendo il pulsante del commutatore multiplo S2 (se questo è di tipo a pulsante), oppure agendo sulla relativa manopola. In ogni caso, per agevolare le operazioni di commutazione del circuito, conviene ricorrere all'uso di un commutatore multiplo a 4 vie - 2 posizioni, di tipo a pulsante. In questo modo, per parlare è sufficiente premere il pulsante, mentre per lo ascolto occorre abbandonare il pulsante stesso, che viene riportato nella posizione di ascolto per mezzo di una molla di ritorno.

Fig. 1 - Circuito teorico dell'interfono. La linea tratteggiata separa i circuiti dell'amplificatore-modulatore e dell'oscillatore dall'alimentatore e dai circuiti di alta frequenza.

Coloro che dovessero servirsi dell'interfono per comunicazioni prolungate nel tempo, oppure per l'ascolto di ciò che avviene o si dice in altro locale, dovranno ricorrere all'uso di un commutatore a rotazione o a slitta, in modo da poter bloccare il circuito nella posizione « parlo ».

Per realizzare un solo collegamento, occorrono due apparecchi identici; e poichè ogni apparecchio funziona da posto principale, è ovvio che si potranno installare quanti apparecchi si vogliono, distribuendoli nei vari locali di uno stesso appartamento.

Il consumo di ciascun apparato si aggira intorno ai 4 watt. La frequenza di emissione è di 150.000 Hz, con una potenza dell'ordine di 30 mW; la modulazione dei segnali avviene sull'ampiezza dell'onda portante. La potenza di uscita, in ascolto, si aggira intorno ai 50 mW., con un rapporto segnale/rumore di 40 dB circa.

Lo schema elettrico

Esaminiamo ora più dettagliatamente lo schema di principio dell'interfono rappresentato in fig. 1.

Gli stadi che montano i transistor TR2 e TR3 rappresentano la sezione di bassa frequenza, che è amplificatrice per la riproduzione sonora nella posizione di « ascolto », mentre funge da amplificatrice di modulazione nella posizione « parlo ».

Il trasformatore T2, che è un trasformatore di accoppiamento intertransistoriale, è di tipo G.B.C. H/345.

Il trasformatore d'uscita T3 è di tipo G.B.C. H/344.

L'altoparlante è di tipo dinamico, munito di magnete permanente; il diametro dell'altoparlante deve aggirarsi intorno ai 7 cm.

Il volume sonoro dell'apparato viene regolato per mezzo del potenziometro R7, di tipo logaritmico, da 5000 ohm; questo componente non interferisce in alcun modo sul livello di modulazione quando l'apparecchio è in trasmissione.

Nella posizione « ascolto » la rivelazione del segnale di alta frequenza modulato viene effettuata per mezzo del diodo al germanio DG1 di tipo OA85 oppure AA119.

Squelch

Lo squelch è un circuito assai spesso montato nei ricevitori a modulazione di frequenza di tipo professionale. In pratica esso è un circuito che, in assenza dell'onda portante, è in grado di cortocircuitare a massa o di bloccare la griglia controllo della valvola amplificatrice di bassa frequenza del ricevitore radio, allo scopo, di eliminare il rumore di fondo nel passaggio da una emittente all'altra, quando si agisce sul comando di sintonia. Ma lo squelch non è un dispositivo riservato ai soli ricevitori a modulazione di frequenza, perchè esso può essere utilmente montato sui ricevitori ad ampiezza modulata e, specialmente, nei ricevitori professionali per radianti.

Anche il nostro circuito interfonico è equipaggiato, in un certo modo, con lo squelch, e in questo caso, non essendoci nel circuito una variazione di sintonia, lo squelch permette di far funzionare il circuito soltanto in presenza di segnali di alta frequenza modulati, mentre interrompe il funzionamento dello interfono quando in ricezione non è presente alcun segnale AF. A svolgere tale compito è chiamato il transistor TR1, che è di tipo AF126: esso blocca il circuito in assenza di segnali AF. La « soglia d'azione » del transistor TR1 viene regolata per mezzo del potenziometro R2, che è di tipo a variazione lineare da 500.000 ohm. In sede di montaggio dell'apparecchio, il perno di questo potenziometro deve essere segato e su di esso occorre praticare un intaglio, per trasformarlo in un potenziometro di tipo semifisso da regolare, in fase di taratura dell'apparecchio, per mezzo di un cacciavite.

Il potenziometro R2 deve essere regolato in sede di taratura dell'apparecchio facendo ruotare lentamente il perno, fino ad ottenere il soffocamento dei rumori di fondo. In questo punto la ricezione rimane bloccata, ma riprenderà automaticamente in presenza di segnali d'alta frequenza modulati sul circuito di entrata dell'interfono.

Circuito oscillatore

In posizione « parlo » il transistor TR1 funge da elemento oscillatore. Il componente viene modulato attraverso il collettore ed è montato in circuito oscillatorio di tipo Meissner.

La bobina di alta frequenza J1 è un'impedenza di tipo Geloso 557.

Le bobine L1-L2-L3-L4 risultano montate su uno stesso spezzone di ferrite di forma cilindrica e devono essere autocostruite.

Costruzione delle bobine

Per realizzare le bobine di alta frequenza occorre procurarsi un bastoncino di ferrite, di forma cilindrica, del diametro di 10 mm. e della lunghezza di 100 mm. Su di esso verranno inseriti gli avvolgimenti nel modo indicato in fig. 5. Gli avvolgimenti devono essere effettuati su supporti di cartone (cartocci).

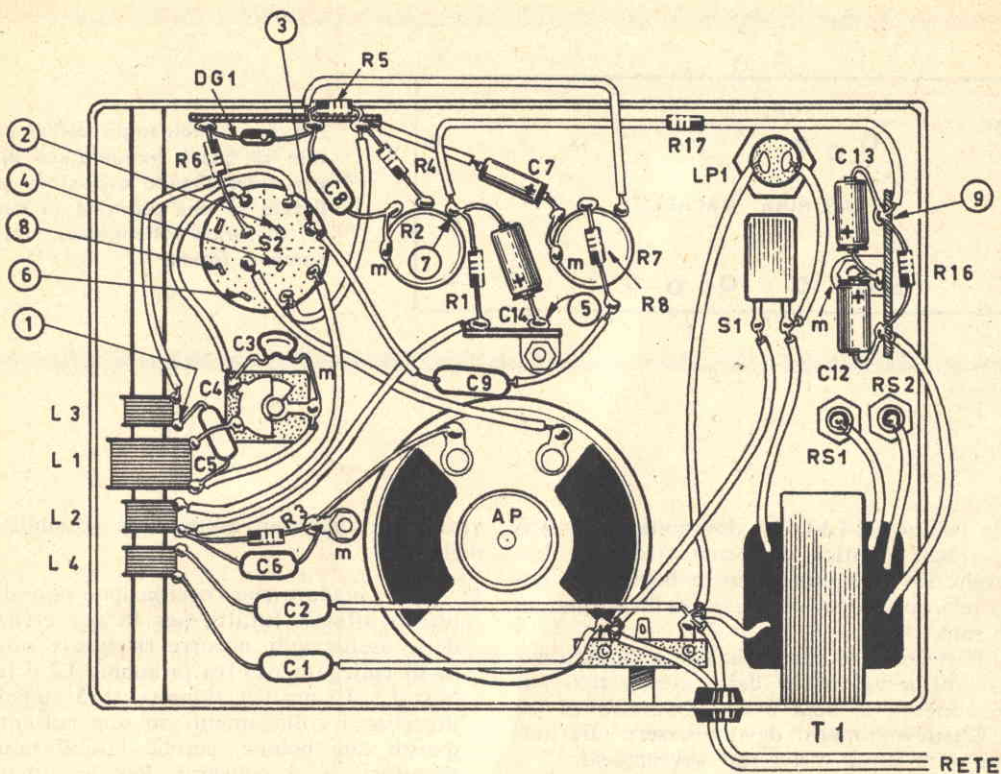



Fig. 2 - Il montaggio dell'apparato interfono viene effettuato in due parti diverse; sul telaio metallico, destinato a rappresentare il pannello frontale, sono montati: l'alimentatore, l'altoparlante, i comandi, la bobina ed altri elementi di minor importanza.

Fig. 3 - Il montaggio dei transistor, del trasformatore di accoppiamento, di quello d'uscita, e di taluni altri elementi, è realizzato su una piastrina di bachelite, che rappresenta parte del circuito oscillatore e tutto il circuito di bassa frequenza.

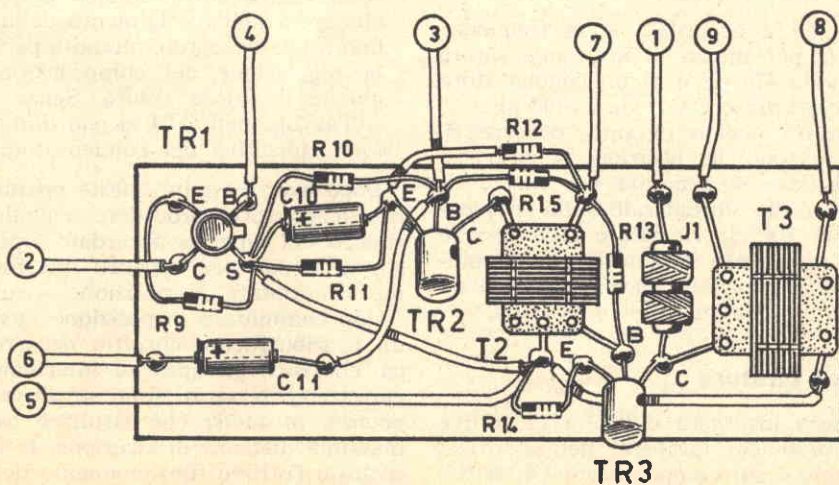
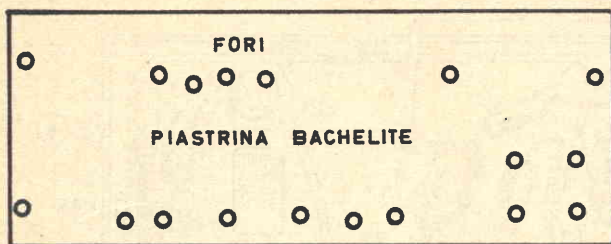



Fig. 4 - Il montaggio dell'amplificatore di bassa frequenza e di una parte del circuito oscillatore è realizzato su una piastrina di bachelite, di forma rettangolare, opportunamente forata.

Per le bobine L2-L3-L4 si dovranno preparare tre cartocci identici, di forma circolare, della larghezza di 6 mm.; per la bobina L1 occorre approntare un cartoccio della larghezza di 10 mm.

Il filo necessario per realizzare i quattro avvolgimenti deve essere dello stesso tipo: di rame coperto in seta e del diametro di 0,2 mm. Gli avvolgimenti devono essere effettuati con spire unite e a strati sovrapposti.

Il numero delle spire per ciascun avvolgimento è il seguente:

L1 = 400 spire (circuito accordato)

L2 = 80 spire (circuito di base del transistor)

L3 = 80 spire (circuito di collettore del transistor)

L4 = 30 spire (circuito di accoppiamento alla rete-luce)

La bobina L1 è accordata sulla frequenza di 150.000 Hz per mezzo di un condensatore a mica (C3) da 470 pF e di un condensatore variabile (compensatore C4) da 20-100 pF.

Per accordare questo circuito, occorre sistemare l'interfono in posizione « parlo » e cercare l'oscillazione generata per mezzo di un ricevitore radio sintonizzato sulla frequenza di 150.000 Hz; il ricevitore deve essere fortemente accoppiato all'interfono. Il compensatore C4 va regolato lentamente fino ad ascoltare l'emissione sul ricevitore radio.

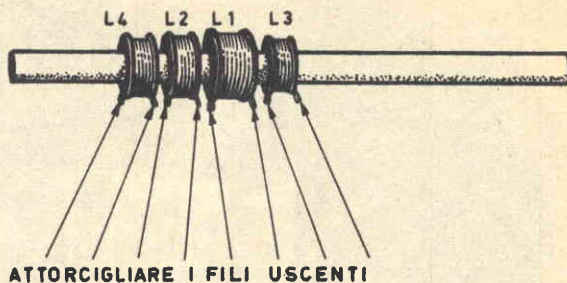
Difficoltà di taratura

Se dovessero insorgere difficoltà di ordine pratico durante la taratura dell'interfono, mentre si agisce sul compensatore C4, si dovranno prendere in esame due possibili condizioni:

1° - Può accadere che l'oscillazione non si manifesti affatto. Infatti, per la conservazione delle oscillazioni, occorre rispettare un senso di collegamento fra la bobina L2 e la bobina L3. In pratica, dunque, sarà sufficiente invertire i collegamenti su una soltanto di queste due bobine, perchè l'oscillazione si manifesti e si conservi. Per le rimanenti bobine L1 ed L4 il verso di collegamento non influisce assolutamente sul funzionamento del circuito.

2° - Può accadere che l'oscillatore funzioni, ma che la frequenza generata sia ben diversa da quella di 150.000 Hz e che non sia ricevibile nell'apparecchio radio di controllo. Tale fenomeno si manifesta quando l'avvolgimento L1 presenta una capacità ripartita eccessiva. Occorre dunque eliminare qualche spira nell'avvolgimento della bobina L1 fino a che l'accordo, ottenuto per mezzo della regolazione del compensatore C4, raggiunge il valore voluto. Senza intervenire sull'avvolgimento L1 si può diminuire il valore capacitivo del condensatore C3.

Dopo aver eseguito queste operazioni di taratura, converrà procedere a qualche piccolo ritocco del circuito accordato, operando questa volta con due apparati interfonici, il primo commutato in posizione « parlo », il secondo commutato in posizione « ascolto ». Per un funzionamento corretto occorre, in pratica, che tutti gli apparati interfonici risultino perfettamente tarati sullo stesso valore di frequenza, in modo che risultino assicurati la massima distanza di ricezione, la ualità di ascolto e l'ottimo funzionamento dello squelch.

Fig. 5 - Le bobine di alta frequenza vengono montate su un bastoncino di ferrite, di forma cilindrica, del diametro di 10 mm. e della lunghezza di 10 cm. Gli avvolgimenti sono effettuati su supporti di cartone.

Accoppiamento delle bobine

L'ultima operazione di taratura consiste nell'individuare l'esatto accoppiamento tra le quattro bobine inserite nello stesso nucleo di ferrite, cioè la distanza che deve intercorrere tra una bobina e l'altra. Questa operazione si ottiene facilmente facendo scorrere ciascuna bobina lungo il nucleo stesso, in modo da ottenere:

1º - un funzionamento normale dell'oscillatore ed un ottimo innesco delle oscillazioni immediatamente dopo aver commutato lo apparecchio nella posizione « parlo ».

2º - la massima potenza di energia AF trasmessa ai fili conduttori della rete-luce.

Ovviamente tutte le operazioni di taratura fin qui citate devono essere effettuate una volta per sempre, subito dopo l'installazione definitiva dei vari apparati.

Alimentatore

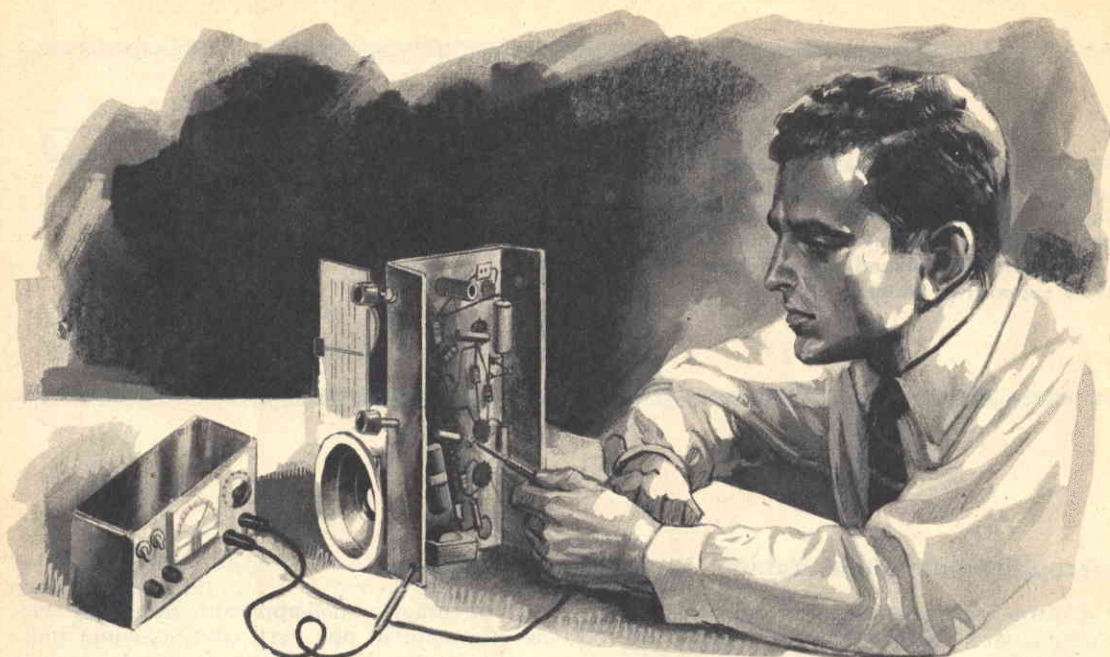
Il circuito alimentatore dell'interfono non presenta particolarità tecniche degne di nota. Il trasformatore di alimentazione T1 deve essere dotato di avvolgimento primario adatto per la tensione di rete, mentre quello secondario deve essere in grado di erogare la tensione di 2x9 V; la tensione di 9 V è presente fra il terminale centrale dell'avvolgimento secondario di T1 e ciascun conduttore estremo dell'avvolgimento. La lampada-spia LP è di tipo al neon, adatta per la tensione di rete. I due raddrizzatori RS1 ed RS2 sono di tipo BYZ10. Il filtraggio della corrente alternata è ottenuto per mezzo dei condensatori elettrolitici C12-C13-C14 e delle due resistenze R16-R17.

Montaggio

Il montaggio dell'apparato interfono viene effettuato in due parti diverse, come indicato nelle fig. 2 e 3. Il montaggio dei transistor, del trasformatore di accoppiamento, di quello d'uscita, e di taluni altri elementi, è realizzato su una piastrina di bachelite opportunamente forata, che rappresenta parte del circuito oscillatore e tutto il circuito di bassa frequenza (amplificatore e modulatore). Il montaggio dell'alimentatore, dell'altoparlante, dei comandi, del commutatore multiplo, della bobina, e di taluni altri elementi, è realizzato su telaio metallico, che funge da conduttore unico di massa del circuito. Lo stesso telaio metallico, nella parte opposta a quella in cui si effettua il cablaggio, rappresenta il pannello frontale dell'apparecchio.

Nei due schemi pratici presentati nelle fig. 2-3 sono riportati, chiusi in un cerchietto, i numeri che trovano precisa corrispondenza con i collegamenti da effettuarsi fra i due piani di cablaggio.

Il cablaggio realizzato sulla piastrina rettangolare di bachelite verrà applicato sul pannello metallico di chiusura del telaio.

In sede di montaggio dei componenti è assolutamente necessario distanziare il più possibile il trasformatore T2 dal trasformatore di alimentazione T1, allo scopo di evitare fenomeni di induzione elettromagnetica. Occorre ancora ricercare la posizione e l'orientamento più adatti del trasformatore di accoppiamento T2, con lo scopo di ridurre al minimo il fenomeno di induzione che, in pratica, si traduce sottoforma di ronzio nell'altoparlante quando l'interfono è commutato nella posizione « ascolto ».

VOLTMETRO ELETTRONICO

Qual è la caratteristica fondamentale che contraddistingue un voltmetro normale da uno elettronico? La risposta è semplice. Tutti i voltmetri normali hanno una sensibilità che si estende fra i 5.000 e i 20.000 ohm/volt.

Soltanto in taluni modelli di concezione moderna la sensibilità raggiunge anche i 40.000 ohm/volt. La sensibilità è, dunque, la principale caratteristica di tutti i voltmetri, perchè quanto più elevata essa è e tanto più precise sono le misure rilevate.

Ogni voltmetro è rappresentato, internamente, da un circuito formato da componenti elettronici e meccanici, ma in pratica quando si effettua una misura di tensione fra due punti di un circuito in esame non si fa altro che inserire fra quei due punti una resistenza di valore più o meno elevato. Il voltmetro, anche se viene chiamato così, perchè esso è uno strumento che sulla sua scala segnala i valori di tensione, in pratica altro non è che un amperometro, più precisamente un milliamperometro o microamperometro. Infatti, per mettere in movimento l'indice del galvanometro, occorre che lo strumento venga attraversato da una certa quantità di corrente. E questa quantità di corrente dipende dalla resistenza complessiva presentata dal circuito del voltmetro. Più elevata è questa resistenza e tanto minore è la corrente che la attraversa. Viceversa, quanto maggiore è la resistenza complessiva presentata dal circuito del voltmetro e tanto minore è la corrente che la attraversa. Se dal circuito esaminato si assorbe una quantità di corrente notevole, è ovvio che le condizioni elettriche di quel circuito vengono turbate, ed anche i valori di tensione e di corrente non sono più quelli preesistenti. Dunque il voltmetro, di qualunque tipo esso sia, quando viene inserito in un circuito per effettuare una misura di tensione, interferisce sempre, più o meno negativamente sui valori reali della tensione elettrica. Il voltmetro normale falsa maggiormente i valori di tensione rilevati, quello elettronico li falsa meno. In altre parole si può dire che, quanto più elevata è la sensibilità del voltmetro e tanto più precise sono le misure lette sulla sua scala.

Il voltmetro elettronico, che ci accingiamo a descrivere, è caratterizzato da una sensibilità di 100.000 ohm/volt, che può considerarsi almeno 5 volte superiore a quella di un comune voltmetro incorporato in un tester.

Circuito elettrico

La tensione da misurare viene applicata tramite la resistenza R1 ed altre 7 resistenze ai contatti di un commutatore multiplo a 9 posizione - 1 via.

Il commutatore multiplo applica la tensione prelevata alla base del transistor TR1. La prima posizione del commutatore multiplo, quella che fa capo alla resistenza R9, serve per tarare lo strumento.

La tensione applicata alla base del transistor TR1 regola la corrente uscente dal collettore che, a sua volta, produce una deviazione più o meno notevole dell'indice del milliamperometro (mA). Vogliamo appena ricordare che, se facciamo uso dell'espressione « milliamperometro », ciò è soltanto per motivi di... gergo radiotecnico, perchè per essere corretti nell'espressione avremmo dovuto dire « galvanometro ».

La tensione di alimentazione è ottenuta da una batteria di pile per una tensione complessiva di 6 V. Il galvanometro viene alimentato con la tensione di 1,5 V., prelevata dalla stessa batteria di pile. Il potenziometro R11 permette la messa a punto dell'indice del galvano-

COMPONENTI

R1 = 100.000 ohm
R2 = 50 megaohm
R3 = 25 megaohm
R4 = 15 megaohm
R5 = 5 megaohm
R6 = 4 megaohm
R7 = 500.000 ohm
R8 = 400.000 ohm
R9 = 150.000 ohm
R10 = 120 ohm
R11 = 25.000 ohm (potenz. lin.)
R12 = 47.000 ohm
R13 = 50.000 ohm (potenz. lin.)
TR1 = OC75
mA = microamperometro (500 μA. f.s.)
S1 = commutatore multiplo (1 via - 9 posizioni)
S2a-S2b = interruttore doppio
S3 = interruttore

Tutte le resistenze elencate sono da ½ watt, con una tolleranza del ± 10%.

Fig. 1 - Circuito elettrico del voltmetro elettronico. Per mA. è consigliabile l'uso dello strumento della MEGA ELETTRONICA mod. BM 55 (portata 500 μA).

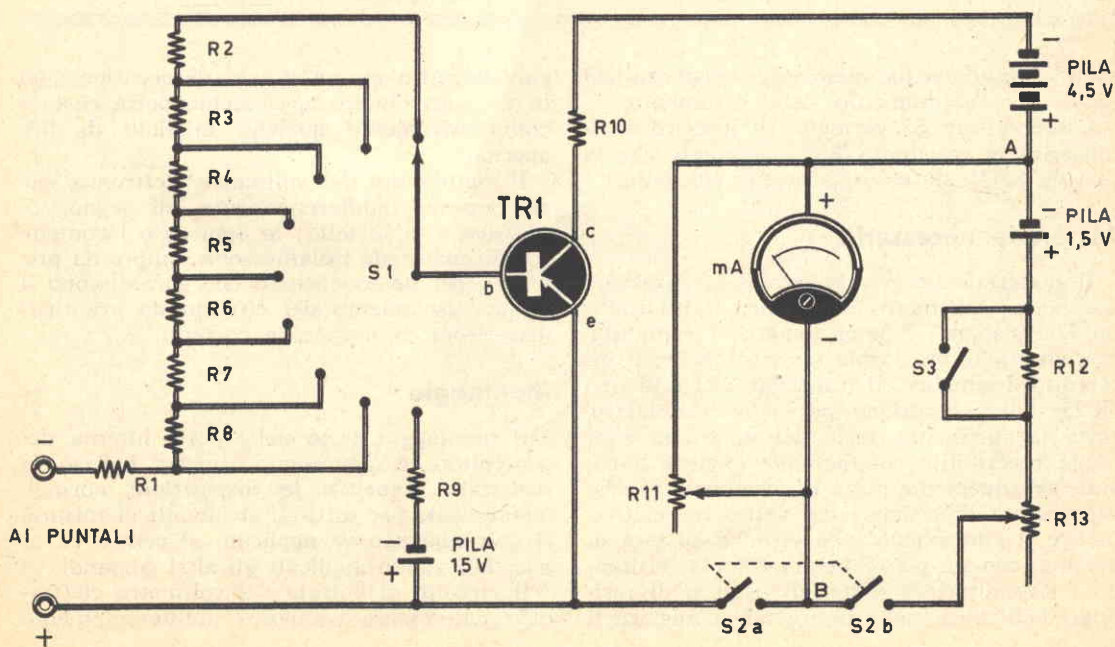
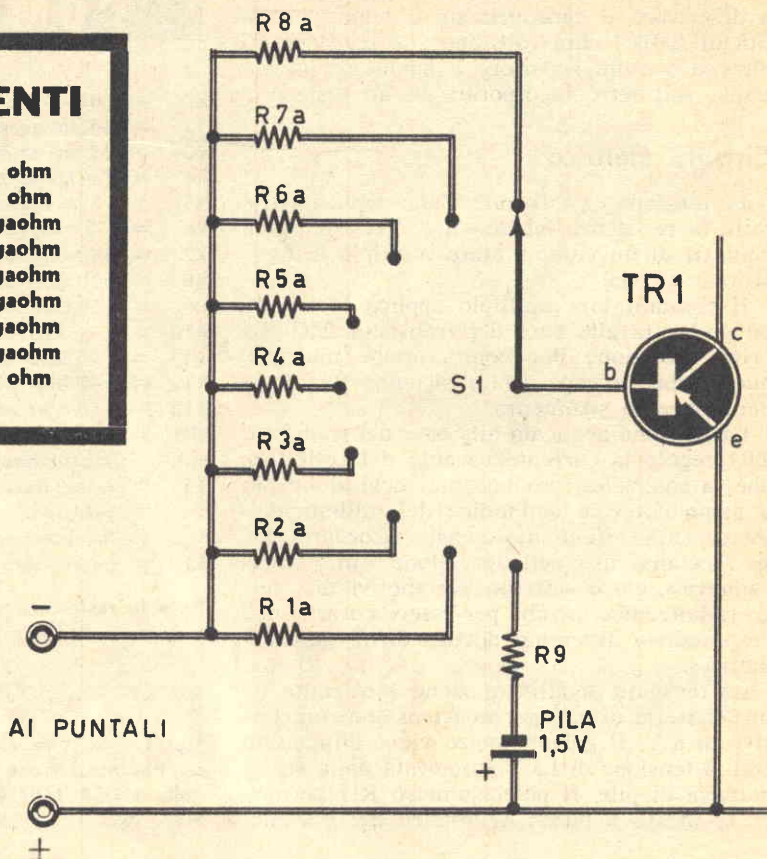



Fig. 2 - Il circuito di entrata del voltmetro elettronico può essere realizzato anche in questa seconda versione. I risultati sono gli stessi, ma i valori delle resistenze sono diversi.

metro a fondo scala, mentre la resistenza R13 serve per l'azzeramento dello strumento.

L'interruttore S3 permette di inserire e disinserire la resistenza R12, a seconda che la pila da 1,5 V. sia esaurita oppure efficiente.

Materiale necessario

Il materiale necessario per la realizzazione del nostro voltmetro elettronico è costituito da 12 resistenze, 2 potenziometri, 1 commutatore multiplo, un doppio interruttore e un interruttore semplice. Il transistor TR1 è di tipo OC75. Fatta eccezione per il galvanometro, tutta la rimanente parte del materiale è di facile reperibilità commerciale e viene a costare relativamente poco. Il galvanometro, che rappresenta il « cuore » del voltmetro elettronico è il componente che viene a costare di più ma, con un po' di buona volontà, visitando i rivenditori di materiali usati o di residuati bellici, si può riuscire ad acquistare il galvanometro ad un prezzo di occasione, ed in tal caso l'intero apparecchio potrà costare complessivamente qualche migliaio di lire appena.

Il contenitore del voltmetro elettronico potrà essere, indifferentemente, di legno, di plastica o di metallo; in ogni caso i contenitori in materiale isolante sono sempre da preferirsi, perchè sono quelli che garantiscono il miglior isolamento del circuito da eventuali dispersioni di tensioni e correnti.

Montaggio

Il montaggio, visto nella parte interna del contenitore, è rappresentato in fig. 3. Esso va realizzato seguendo le disposizioni normalmente usate per tutti gli strumenti di misura. Il galvanometro va applicato al centro ed ai suoi lati vanno applicati gli altri comandi.

Il circuito di entrata del voltmetro elettronico può essere composto indifferentemente

secondo lo schema elettrico di fig. 1 oppure quello di fig. 2.

I risultati sono gli stessi, ma i valori delle resistenze sono diversi.

A montaggio ultimato occorrerà un semplice intervento di taratura dello strumento. Il voltmetro viene messo in funzione chiudendo l'interruttore S2. Questa è dunque la prima operazione da farsi, dopo aver collegati i puntali. Successivamente si regola il potenziometro R13 fino a che l'indice del galvanometro si pone in corrispondenza del valore zero della scala.

Quindi si ruota S1 su R9 e si regola il potenziometro R11 in modo che l'indice dello strumento raggiunga il fondo scala. Queste due ultime operazioni vanno ripetute più volte. A questo punto il voltmetro elettronico è pronto per effettuare misure di tensione. Ovviamente, il commutatore S1 deve essere spostato dalla posizione corrispondente alla resistenza R9 (prima posizione), e deve essere commutato in una delle successive posizioni, corrispondenti alle varie portate dello strumento.

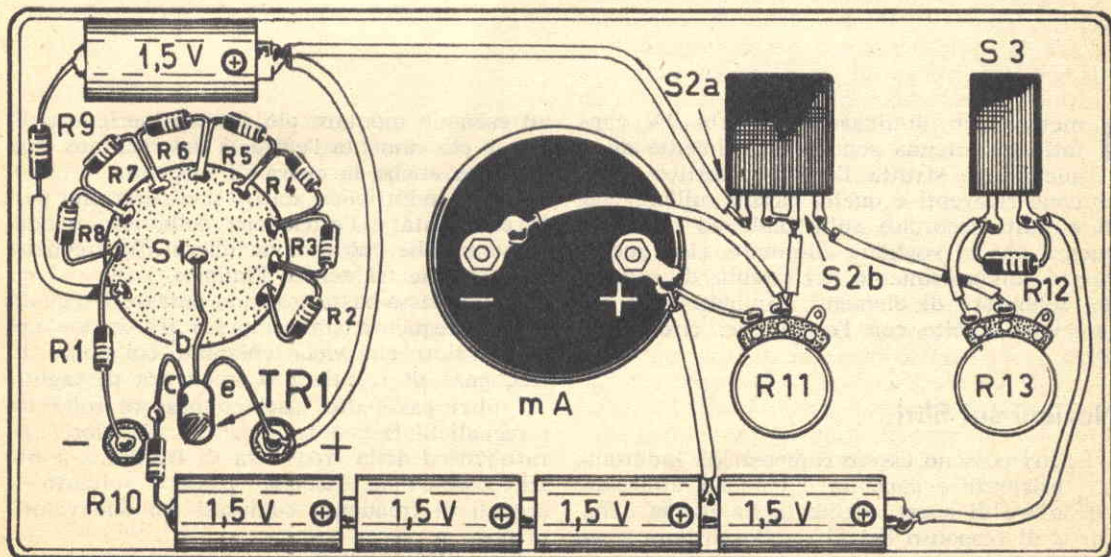
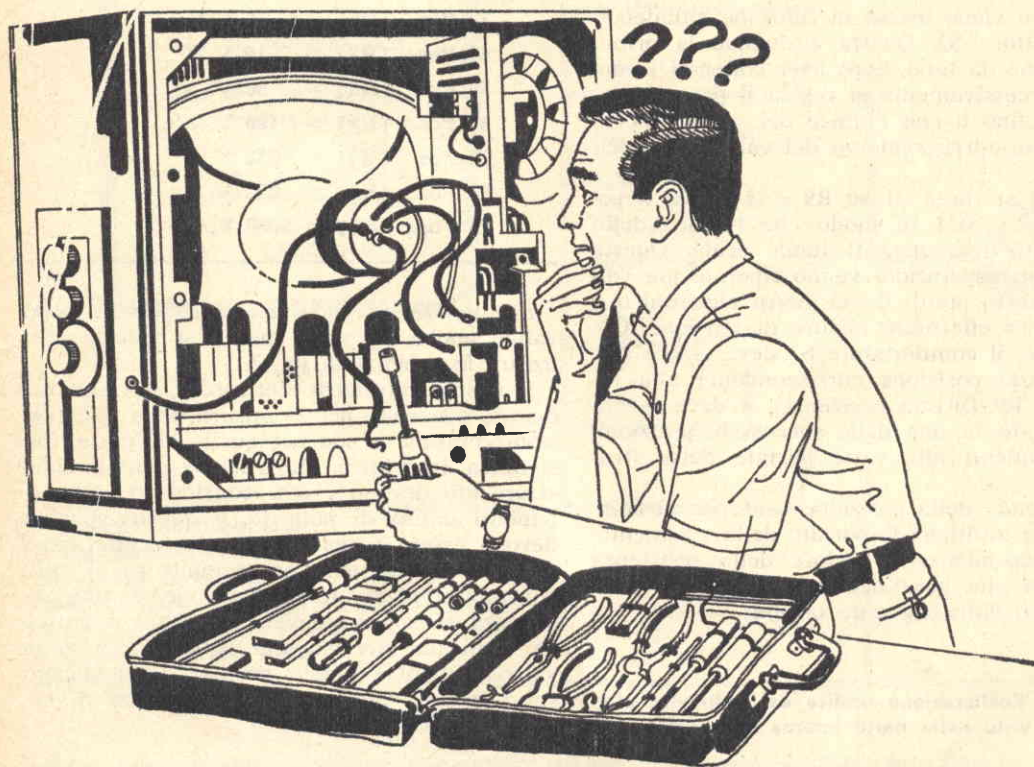
A seconda della posizione conferita al commutatore multiplo, le portate dello strumento, in corrispondenza al valore della resistenza applicata alla base del transistor TR1, sono deducibili dalla seguente tabella:

PORTATE

1) Pos.	(R9)	=	taratura
2) Pos.	(R1)	=	1 V.
3) Pos.	(R8)	=	5 V.
4) Pos.	(R7)	=	10 V.
5) Pos.	(R6)	=	50 V.
6) Pos.	(R5)	=	100 V.
7) Pos.	(R4)	=	250 V.
8) Pos.	(R3)	=	500 V.
9) Pos.	(R2)	=	1000 V.

Si intende che queste stesse portate sono valide anche nel caso in cui si volesse realizzare lo schema di fig. 2.

Il nostro voltmetro elettronico, ovviamente, è stato concepito per la misura delle sole tensioni continue e non per quelle alternate. Ciò significa, in pratica, che anche i puntali dello strumento devono essere considerati come elementi dotati di polarità, e queste polarità devono essere rispettate quando si effettuano misure di tensione. Per esempio, se si vuol controllare la caduta di tensione su una resistenza di carico anodico, il puntale negativo va applicato direttamente sulla placca della valvola, mentre quello positivo va applicato sul terminale opposto della resistenza di carico anodico.

Fig. 3 - Realizzazione pratica del voltmetro elettronico, visto nella parte interna del contenitore.

ELIMINAZIONE

I metodi per eliminare i disturbi TV captati dall'antenna sono principalmente due: quello che sfrutta l'effetto direttivo delle antenne riceventi e quello basato sull'impiego di circuiti accordati sulle onde ad alta frequenza che si vogliono eliminare, cioè quello basato sull'inserimento nei circuiti di entrata del televisore di elementi eliminatori. E cominciamo subito con l'esame dei circuiti di filtro.

Nozioni sui filtri

I filtri possono essere composti da induttanze, resistenze e capacità e possono utilizzare due o tre di questi elementi. La forma della curva di responso dei filtri può variare a seconda della loro composizione. Si possono ad esempio montare più filtri in serie tra di loro e ciò aumenta l'efficacia del risultato, ma modifica anche la curva di responso.

I filtri induttivi-capacitivi si distinguono per la possibilità e l'estensione della loro banda passante, che può dar via libera alle frequenze comprese tra zero e l'infinito.

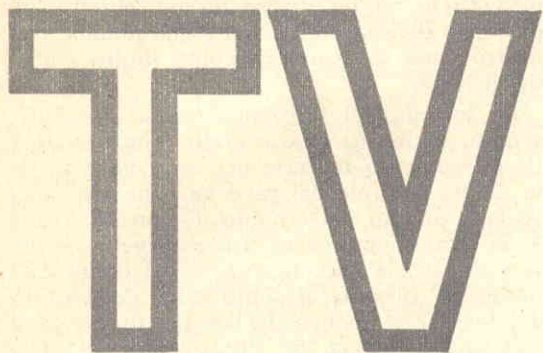
I filtri passa-basso lasciano passare i segnali la cui frequenza sia compresa tra zero e un certo valore che viene chiamato col nome di frequenza di frontiera o frequenza di taglio.

I filtri passa-alto lasciano passare soltanto i segnali di frequenza superiore al valore caratteristico della frequenza di frontiera. I filtri passa-banda lasciano passare soltanto i segnali di frequenza compresi fra due valori precisi.

Infine, i filtri eliminatori di banda eliminano

O RIDUZIONE

dei disturbi

TV

Analisi e pratica dei circuiti di filtro.

i segnali su una banda compresa fra due valori di frequenza determinati. Pertanto, in sostituzione dei filtri, si possono utilizzare, purchè montati convenientemente, dei semplici circuiti accordati, in serie o in parallelo, che fungono da eliminatori di banda. La loro efficacia è meno notevole di quella dei filtri, ma la loro realizzazione pratica e soprattutto la loro regolazione sono molto più semplici.

Esaminiamo subito i circuiti accordati, equipaggiati con induttanza e condensatore collegati tra loro in parallelo. Questo tipo di circuito accordato deve essere montato nella linea di discesa di antenna, prima dell'ingresso nella boccola di entrata del televisore, come indicato nelle figure 1 e 2.

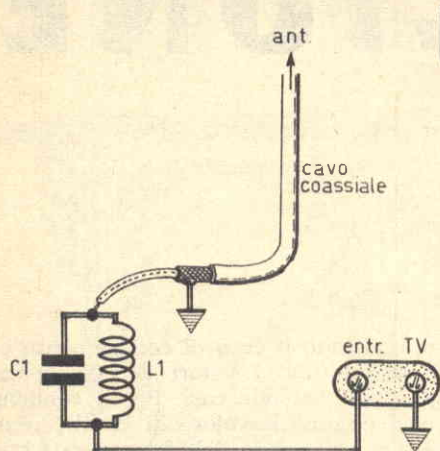
Nella figura 1 è presentato il caso di un collegamento a cavo coassiale, mentre in figura 2 è rappresentato il caso di collegamento con discesa in piattina. I valori dei componenti sono gli stessi nei due casi. Per il condensatore C1 si assume il valore di 20 pF circa e si calcola poi il valore dell'induttanza L1 per mezzo della formula di Thomson, oppure servendosi dell'apposito abaco e tenendo conto del valore di frequenza del segnale da eliminare.

L'eliminazione risulterà tanto più notevole quanto più grande sarà il coefficiente di sovratenzione del circuito. Ricorrendo all'uso di filo conduttore di diametro superiore ad un millimetro e a condensatori di buona qualità, si eviterà ogni forma di ammortizzamento.

La regolazione della frequenza si otterrà regolando il nucleo della bobina L1 oppure ruotando il perno di C1, se quest'ultimo è un compensatore da 25 pF.

Si tenga presente che le due bobine L1 ed L2 rappresentate in fig. 2 non devono essere accoppiate, perchè ciascun filtro agisce separatamente. Il coefficiente di sovratensione non può sempre essere aumentato fino al valore massimo possibile se la banda del segnale da eliminare è larga. In questo caso si potranno adottare più eliminatori per ottenere una curva di eliminazione a forma di « dito di guanto », oppure si potranno adottare più eliminatori accordati su frequenze diverse.

Esaminiamo ora i circuiti accordati in serie (collegamenti in serie). Questi circuiti sono composti da una bobina collegata in serie ad un condensatore. Essi vanno montati in parallelo all'entrata del televisore, oppure fra i due morsetti di ingresso della discesa d'antenna e massa, se l'entrata è simmetrica. Le fig. 3 e 4 illustrano appunto questi tipi di circuiti eliminatori. I valori dei componenti sono gli stessi dei circuiti precedentemente interpretati.

Ricordiamo che in risonanza un circuito del tipo in parallelo (fig. 1-2) presenta il massimo di impedenza alla frequenza di accordo.

Montando un tale circuito in serie, questi arresterà il segnale alla frequenza che si vuol eliminare. Il circuito del tipo in serie, al contrario, presenta un'impedenza minima in risonanza.

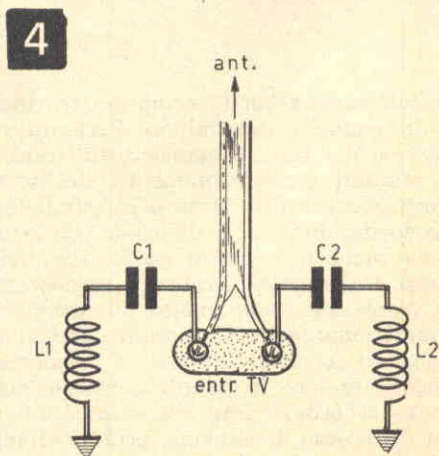
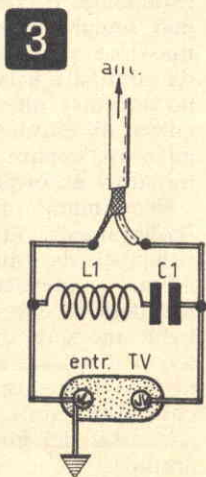
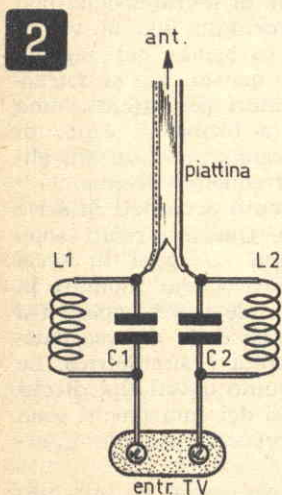
Montato in parallelo questi assorbirà il segnale il cui valore di frequenza è quello che si vuol eliminare.

Quando si monta un circuito oscillante l'eliminazione si ottiene seguendo una curva identica a quella di risonanza di un circuito oscillante, come è dato a vedere in fig. 5.

Filtri eliminatori

I filtri di tipo classico si calcolano per mezzo di formule assai note, valide per tutti i valori di frequenza, qualunque essi siano, bassi, medi o alti.

Consideriamo dapprima il caso di un filtro passa-basso. Un'antenna in grado di ricevere, per esempio i segnali della banda che si estende fra i 42 e i 50 MHz, può ugualmente ricevere i segnali delle frequenze armoniche, che sono comprese fra gli 84 e i 100 MHz. Può convenire quindi di sopprimere ogni ricezione di segnali di frequenza superiore ai 50 MHz. In pratica si fissa il limite inferiore del filtro passa-basso ad un valore un po' più grande di quello dell'estremità alta della gamma. Nel nostro caso si assumerà come limite quello di 60 MHz.

Lo schema del filtro passa-basso è rappresentato in fig. 6; esso è stato progettato per il collegamento in serie per un cavo coassiale. Il filo centrale del cavo va collegato nella boccola in alto del circuito di entrata di fig. 6; la calza metallica va collegata nella boccola in basso; la boccola in alto del circuito di uscita va collegata al punto caldo dell'entrata del televisore, mentre la boccola in basso va collegata a massa. Se l'impedenza del cavo di discesa dell'antenna ha il valore Z, i valori dei condensatori C1 e C2 e della bobina L1 si calcolano per mezzo delle seguenti formule:

$$L = \frac{Z}{2\ f} \qquad C = \frac{1}{2\ f\ Z}$$

in cui L è espresso in henry, f in Hz, C in farad e Z in ohm.

Per esempio, ponendo f = 60 MHz, Z = 75 ohm, si trova: C = 35 pF ed L = 0,4 μH.

Quando il cavo è bifilare, si utilizza un filtro simmetrico come quello rappresentato in fig. 7; questo filtro deve essere collegato tra il cavo di discesa e i morsetti di entrata del televisore. Il valore di C1 e di C2 si calcola come nel caso del filtro semplice. Il valore di L1 ed L2 vale la metà di L. Facciamo un esempio; supponiamo Z = 300 ohm, f = 60 MHz. Si trova che: C = 8,75 pF, L = 1,6 μH. Con Z = 75 ohm si trova C = 35 pF ed L = 0,2 μH.

Anche i filtri passa-alto possono essere utilmente montati nel circuito di discesa d'antenna. Infatti, se si vuol ricevere la banda compresa tra i 164 e i 175,15 MHz, si può utilmente interporre nel cavo di discesa un filtro passa-alto che sarà in grado di eliminare tutta o una parte della banda di frequenze comprese tra 0 e 164 MHz.

In pratica si assumerà come limite inferiore del filtro passa-alto una frequenza inferiore a quella più bassa della banda passante del televisore. Nel nostro esempio si assumerà f = 150 MHz.

I filtri passa-alto si realizzano seguendo gli schemi rappresentati nelle figure 8 (per cavo coassiale) e 9 (per cavo bifilare); i valori dei loro componenti si calcolano per mezzo delle seguenti formule:

$$C = \frac{1}{4\ f\ Z} \qquad L = \frac{Z}{2\ f}$$

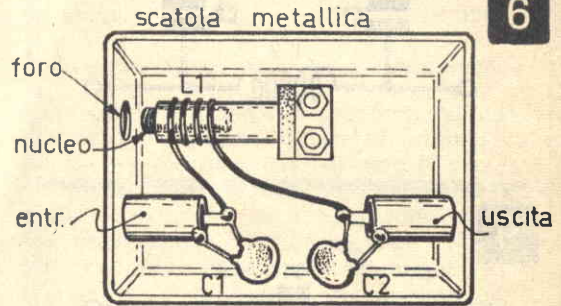
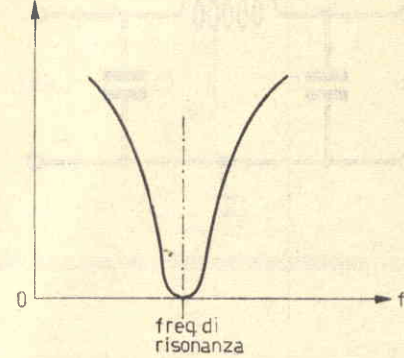
Le due formule ora citate valgono per il progetto di fig. 8. Per il progetto di fig. 9 valgono invece le seguenti due formule:

$$C = \frac{1}{2\ f\ Z} \qquad L = \frac{Z}{2\ f}$$

Pertanto se f = 150 MHz, Z = 75 ohm, si realizza il progetto di fig. 8 con C = 7,1 pF ed L = 0,08 μH.

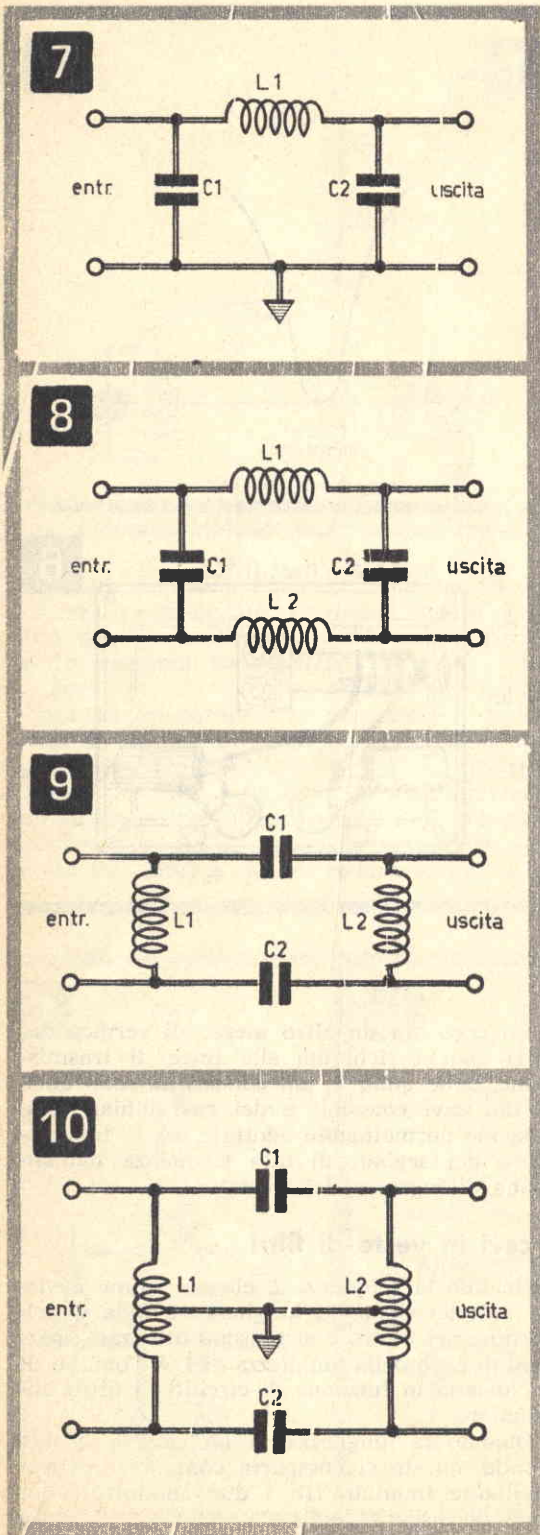
Se f = 150 MHz, Z = 300 ohm, si realizza il filtro di fig. 9 con C = 3,6 pF ed L = 0,32 μH, con presa intermedia.

Un'ottima eliminazione dei disturbi può essere ottenuta anche con i filtri di banda.

In realtà i filtri di banda esistono in tutti i circuiti di entrata: si tratta dei circuiti accordati di entrata del televisore e quelli degli elementi dei circuiti AF e di modulazione.

Ed ecco ora un altro mezzo di verifica dei filtri che si richiama alle linee di trasmissione, delle quali le più conosciute sono quelle dei cavi coassiali e dei cavi bifilari, che vengono normalmente adottate per la trasmissione dei segnali di alta frequenza dall'antenna all'ingresso del ricevitore.

I cavi in veste di filtri

Quando la frequenza è elevata, come avviene in televisione, la lunghezza d'onda è dell'ordine del metro e si possono utilizzare spezzoni di cavo della lunghezza di 1/4 d'onda o di 1/2 d'onda in funzione di circuiti di filtro eliminatore.

Quando la lunghezza di un cavo è di 1/4 d'onda, questo si comporta come un circuito oscillante montato fra i due conduttori del cavo di discesa.

La fig. 10 illustra il sistema di collegamento da effettuarsi in caso di impiego di cavo coassiale. Il collegamento del cavo fra l'antenna e l'entrata del televisore rimane immutato. E' sufficiente collegare uno spezzone di cavo coassiale nello stesso modo con cui è collegato il cavo di discesa.

La sua lunghezza è di 1/4 d'onda, ma in realtà questo dato deve essere moltiplicato per un coefficiente (k) riduttore, che dipende dalla natura del cavo. In generale, per un cavo coassiale si ha k = 0,76. Il valore della lunghezza d'onda è quello corrispondente alla lunghezza d'onda del segnale che si vuol eliminare.

Se la frequenza di trasmissione da eliminare è bassa, la lunghezza dello spessore di cavo (1/4 d'onda) è relativamente grande, ma nulla osta alla realizzazione del procedimento previsto.

Se, per esempio, poniamo f = 40 MHz, si ha: lunghezza d'onda = 300/40 = 7,5 m. e la lunghezza del cavo sarà di k x 1/4 d'onda = 0,66 x 7,5/4 = 1,24 m.

Il cavo eliminatore deve avere la stessa impedenza caratteristica di quello di antenna.

Nel caso di impiego di piattina, i collegamenti devono essere effettuati come indicato in fig. 11. Il calcolo della lunghezza lo si ottiene seguendo il procedimento precedentemente descritto. Il valore del coefficiente di correzione k è generalmente di 0,82 per la piattina di 300 ohm di impedenza.

E' molto importante lasciare « aperta » l'estremità della piattina non collegata al circuito di filtro; in altre parole, occorre lasciare « in aria » le estremità dei conduttori senza unirli tra di loro.

Si noterà che la lunghezza di un cavo è inversamente proporzionale alla frequenza e direttamente proporzionale alla lunghezza di onda.

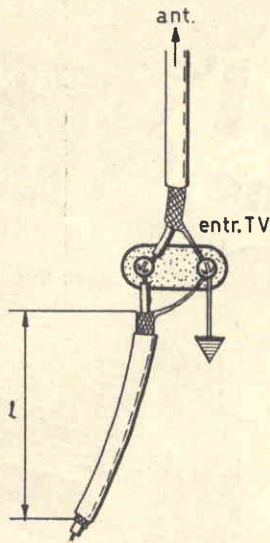
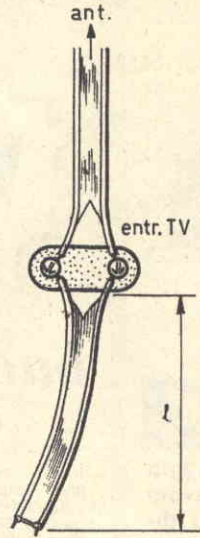
Infatti, se si è trovato che per f1 occorre una lunghezza di cavo l1, per f2 occorrerebbe una lunghezza di cavo l2, in modo che si abbia:

$$\frac{l2}{l1} = \frac{f1}{f}$$

dalla quale si deduce che l2 = l1 x f1/f2.

Montaggio pratico dei filtri

I dispositivi eliminatori dei circuiti accordati LC rappresentati nelle fig. 1-2-3-4, e così pure quelli rappresentati nelle figure 6-7-8-9, che rappresentano filtri passa-basso o passa-

alto, possono essere montati in piccoli contenitori metallici, muniti di prese jack per l'entrata e l'uscita dei segnali. Con tale sistema il filtro può essere eliminato o inserito a piacere in ogni momento, senza far ricorso all'uso del saldatore. Consideriamo, ad esempio, il caso del filtro rappresentato in fig. 6.

Questo verrà realizzato in pratica come indicato nello schema di fig. 12, mantenendo i collegamenti corti il più possibile.

Il contenitore metallico dovrà risultare collegato con la massa del televisore.

Con lo stesso sistema si monteranno anche gli altri tipi di filtri.

Utilizzando cavi coassiali o bifilari in funzione di filtri, occorrerà preoccuparsi che le loro perdite risultino ridotte al minimo; con ciò si vuol raccomandare di dare la preferenza ai conduttori normalmente usati per i segnali UHF, anche se i filtri sono destinati alla realizzazione di montaggi in VHF. Questa stessa raccomandazione si estende, in generale, a tutte le linee di trasmissione dei segnali TV. Se un conduttore presenta una minore quantità di perdite, il segnale trasmesso risulterà meno indebolito e il rendimento dell'antenna sarà più efficace. Pertanto l'impiego del cavo UHF in circuiti VHF può far guadagnare qualche decibel, soprattutto se la linea di trasmissione deve essere lunga.

Le scatole di montaggio

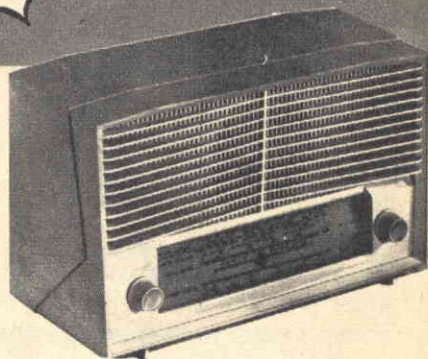
FACILI economiche

5 VALVOLE OC+OM L. 7.500

buona musica

CALYPSO

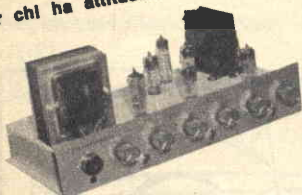
Il Calypso vanta le seguenti caratteristiche: Potenza: 1,5 W - Alimentazione: in c.a. (125-160-220 V.) - Altoparlante: circolare (Ø 80 mm.). Ricezione in due gamme d'onda (OC e OM). Cinque valvole. Presa fono. Scala parlante in vetro. Elegante mobile in plastica colorata.

Il ricevitore a valvole è il più classico degli apparecchi radio. Montarlo significa assimilare una delle più importanti lezioni di radiotecnica. Ma un'impresa così ardua può essere condotta soltanto fornendosi di una scatola di montaggio di qualità, appositamente composta per ricreare ed insegnare allo stesso tempo.

DIVERTENTE

La scatola di montaggio è una scuola sul tavolo di casa. Una scuola divertente, efficace, sicura. L'insegnante, anche se non vicino, è presente per mezzo dei manuali di istruzione che sono chiarissimi, semplici, pieni di illustrazioni. Non si può sbagliare, e il risultato è sempre 10 con lode!

...fatte con le vostre mani!

AMPLIFICATORE PER CHITARRA

Per chi ha attitudini musicali

Potenza d'uscita 15 Watt: 2 entrate con possibilità di mescolamento. Controllo per mezzo di 6 potenziometri. Effetto di vibrato. Raddrizzatore al selenio.

L. 35.000

TESTER

Analizzatore universale con sensibilità massima di 20.000 ohm/volt.

Misura resistenze, correnti, tensioni. E' robusto e preciso; si monta con estrema facilità seguendo le istruzioni contenute nell'allegato alla scatola di montaggio.

L. 8.500

Signal tracing

Minimo ingombro, grande autonomia.

INDISPENSABILE

all'obbista ed al radioriparatore, ed anche al video riparatore. 2 transistors pila 9 V. Piastrina per montaggio componenti. Segnalatore acustico.

solo L. 2900

STEREO L. 20.000

4 Valvole - Alimentazione c.a. (rete-luce). Potenza d'uscita = 5 + 5 watt.

Il circuito è munito di controlli di tonalità alta e bassa separati, di tipo Baxensall. E' dotato di controllo di bilanciamento.

AMPLIFICATORE

CON USCITA IN PUSH PULL

Senza ricorrere ad alcuno speciale trasformatore d'uscita o alle due classiche valvole amplificatrici finali in controfase, siamo riusciti a progettare un eccellente amplificatore di bassa frequenza, particolarmente adatto per la riproduzione di musica da dischi, relativamente economico e assolutamente originale.

La maggior parte degli amplificatori B.F., di tipo commerciale, montano una sola valvola che, normalmente, è rappresentata dalla ben nota EL84 o dalla consorella UL84; una altra buona parte degli amplificatori di bassa frequenza montano le valvole di tipo ECL82 o UCL82. Ma questa volta noi abbiamo voluto... sovvertire l'ordine naturale delle cose, perchè siamo ricorsi all'uso di due valvole (escludiamo per ora la valvola raddrizzatrice) che trovano impiego anche nei circuiti dei ricevitori TV. Ma c'è di più: l'uscita dell'amplificatore è pilotata da una valvola doppio-triodo, di tipo 6CG7, montata in circuito di controfase. La valvola V1 amplifica i segnali provenienti dal pick-up e provvede alla loro inversione di fase. Dunque, il progetto che vi presentiamo garantisce una eccellente riproduzione sonora, con una potenza d'uscita che, pur apparendo relativamente bassa, è di gran lunga superiore a quella erogata da un amplificatore a transistor.

L'alimentatore è assolutamente normale e trae energia dalla rete-luce; è composto da un trasformatore dotato di due avvolgimenti secondari, da una valvola raddrizzatrice biplacca e da una cellula di filtro e di tipo a « p greca ». L'alimentazione dei filamenti delle tre valvole è di tipo in parallelo.

I pochi dati fin qui esposti fanno ben comprendere che questo apparato deve considerarsi una via di mezzo fra il normale amplificatore per fonovaligia e l'amplificatore ad alta fedeltà, pur essendo molto economico e di costo pari a quello di un qualsiasi amplificatore B.F. di tipo sperimentale o anche

commerciale adatto per... tutti i giorni. E non solo la riproduzione di musica da dischi deve rappresentare il fine ultimo di questo progetto, perchè, mediante appropriato microfono o opportuno adattatore di impedenza, si avrà la possibilità di esibirsi artisticamente con la voce o con gli strumenti musicali.

Caratteristiche tecniche

La potenza d'uscita dell'amplificatore, a livello medio, è di 0,1 watt, mentre nei picchi può raggiungere, ed anche superare, gli 0,5 watt.

Questa potenza, che potrebbe sembrare bassa, deve considerarsi sufficiente per la riproduzione da dischi o per quella da microfono.

Le valvole impiegate sono:

V1 = 12AU7 (ECC82)
V2 = 6CG7
V3 = 6X4

La valvola 12AU7 è di tipo noval; si tratta di un doppio-triodo amplificatore B.F., largamente usato anche come amplificatore finale per deflessione verticale in TV, oppure come invertitore di fase o come multivibratore ed oscillatore. La tensione di accensione del filamento è di 6,3 V., mentre l'assorbimento è di 0,3 A. Questi valori si riferiscono al tipo di accensione in parallelo dei due tratti del filamento, che può anche essere acceso con la tensione di 12 V. Nel nostro caso la tensione di 6,3 V. viene applicata al terminale centrale del filamento (piedino 9); sui piedini 4-5 è applicata la tensione 0 (conduttore di massa).

La valvola 6CG7 è anch'essa di tipo noval; si tratta di un doppio-triodo, montato molto spesso in funzione di oscillatore di deflessione orizzontale e verticale in TV. L'accensione del filamento è ottenuta con la tensione di 6,3 V., mentre l'assorbimento è di 0,6 A.

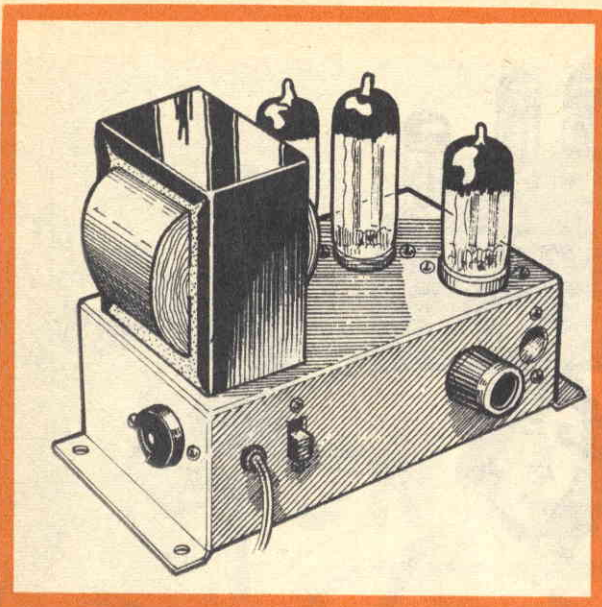
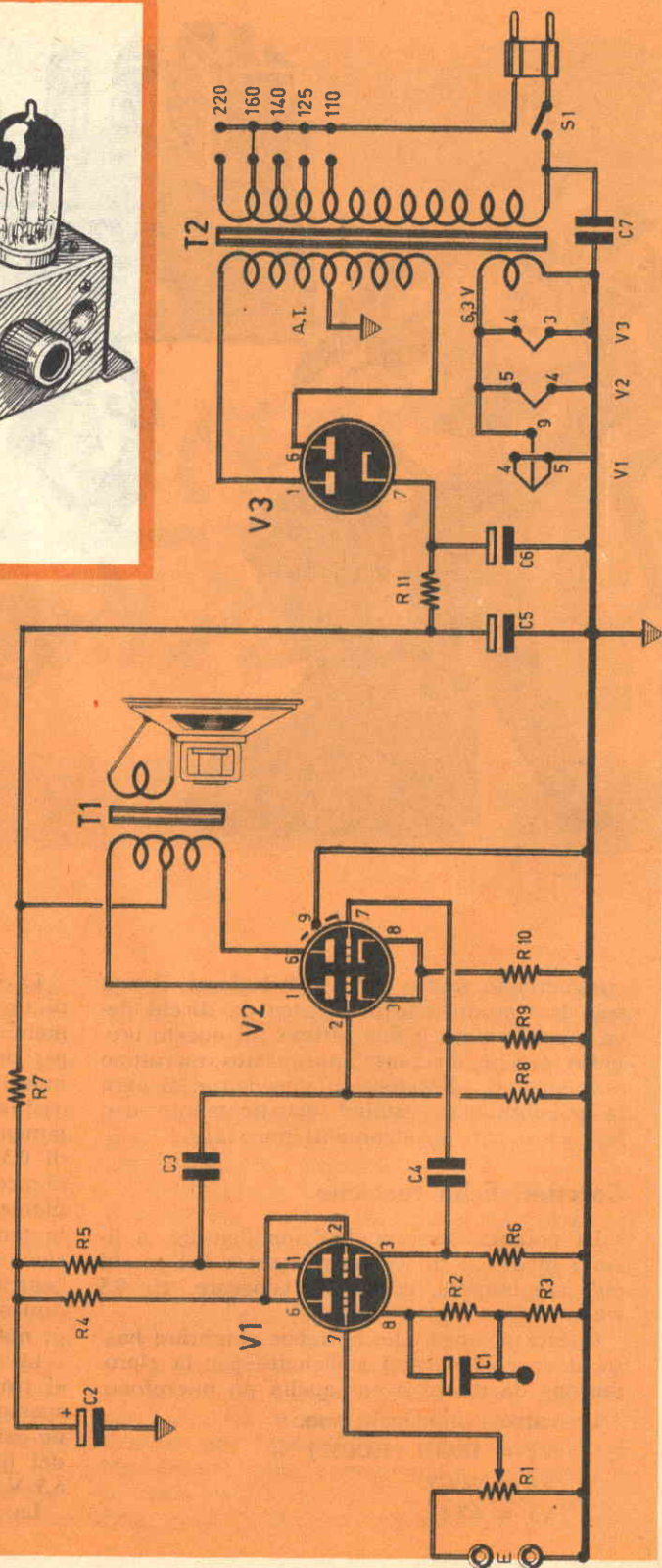
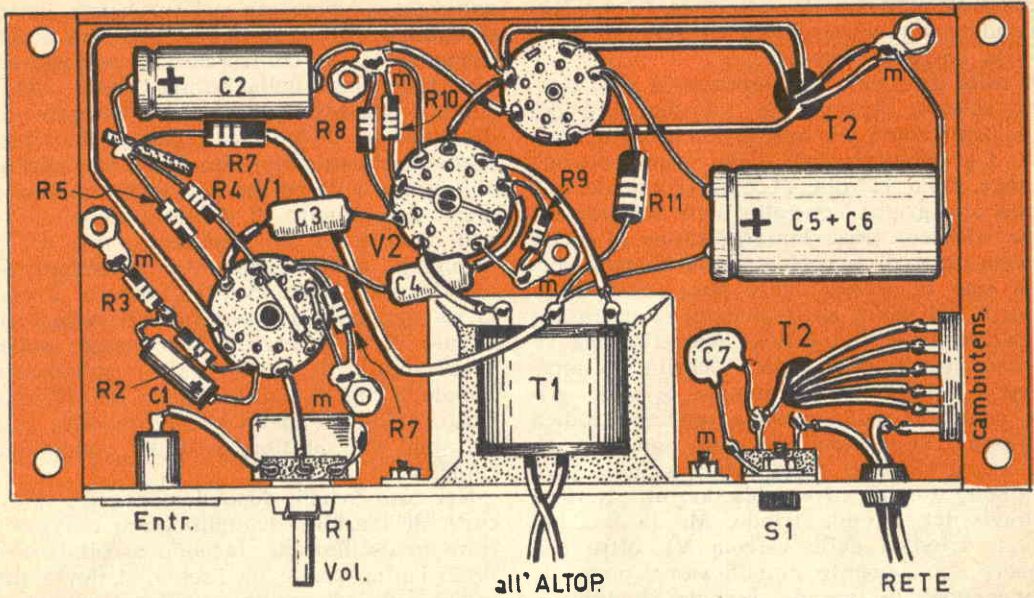
La valvola 6X4 è un doppio-diodo raddriz-

L'amplificatore di bassa frequenza, con uscita in push-pull può essere montato, in forma rigida e compatta, in un unico telaio metallico di dimensioni relativamente piccole.

Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore. All'estrema destra è disegnato l'intero stadio alimentatore, pilotato dalla valvola raddrizzatrice biplacca V3.

Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza, completamente realizzato su telaio metallico che funge anche da conduttore unico di massa.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 100 μF - 10 Vl. (elettrolitico)
C2 = 32 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C3 = 50.000 pF (a carta)
C4 = 50.000 pF (a carta)
C5 = 32 μF - 500 Vl. (elettrolitico)
C6 = 32 μF - 500 Vl. (elettrolitico)
C7 = 10.000 pF (a pasticca)

RESISTENZE

R1 = 500.000 ohm (potenziometro a variaz. log.)
R2 = 1.500 ohm
R3 = 220 ohm
R4 = 470.000 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 100.000 ohm
R7 = 22.000 ohm
R8 = 470.000 ohm
R9 = 470.000 ohm
R10 = 560 ohm - 1 W.
R11 = 2.200 ohm - 1 W.

VARIE

V1 = 12AU7
V2 = 6CG7
V3 = 6X4
T2 = trasf. alimentaz. tipo Corbetta B31
T1 = trasf. d'uscita per push-pull (10.000 ohm - 6/8 W.)
S1 = interruttore a slitta

zatore delle due semionde. La valvola è munita di zoccolo miniatura a 7 piedini; la tensione di accensione del filamento è di 6,3 V., mentre l'assorbimento di corrente è di 0,6 A. La tensione anodica VAmax. = 325 V., mentre la corrente catodica Ikmax = 70 mA.

Circuito elettrico

Lo schema elettrico dell'amplificatore è rappresentato in figura 1.

Si può dire subito che questo circuito, molto semplice nella sua espressione tecnica, ricalchi quello classico valido per i normali tipi di amplificatori B.F. L'entrata (E) è applicata direttamente al potenziometro di volume R1, che permette di dosare l'entità del segnale proveniente dal pick-up o dal microfono. Il segnale viene direttamente applicato alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V1 (piedino 7). Il carico anodico di questa valvola è rappresentato dalla resistenza R4. La polarizzazione di griglia

è ottenuta mediante le resistenze R2 ed R3; il condensatore elettrolitico C1 serve a livellare la corrente catodica.

A valle di questo condensatore è riportato, nello schema elettrico, un puntino nero del quale tratteremo più avanti. Ed ecco una novità. L'anodo (placca) della prima sezione triodica della valvola V1 è direttamente collegato alla griglia controllo della seconda sezione triodica, senza l'interposizione di alcun condensatore di accoppiamento. Questo speciale tipo di collegamento può essere fatto in virtù dei valori di impedenza di entrata e di uscita delle due sezioni triodiche che risultano press'a poco uguali (parità di impedenza). Nessun timore dunque se sulla griglia controllo della seconda sezione triodica è presente la tensione del primo anodo.

I segnali uscenti dalla prima sezione triodica sono amplificati e subiscono un ulteriore rinforzo nel secondo triodo. Ma la seconda sezione triodica della valvola V1, oltre che fungere da elemento amplificatore, provvede all'inversione di fase del segnale amplificato. Infatti, le due resistenze R5 ed R6 hanno lo stesso valore: 100.000 ohm., e i segnali amplificati vengono assorbiti attraverso due canali: l'anodo e il catodo. Dunque, la seconda sezione triodica della valvola V1 viene sfruttata anche per l'amplificazione con uscita catodica. I due segnali amplificati e presenti sulla placca e sul catodo sono sfasati tra di loro di 180°; essi vengono applicati, tramite i condensatori C3 e C4, alle due griglie controllo delle due sezioni triodiche della valvola amplificatrice finale V2. I due anodi di questa seconda valvola sono applicati ai due terminali estremi dell'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1.

Il terminale centrale di questo trasformatore è collegato direttamente al circuito di alimentazione anodica. L'amplificazione finale è di tipo in controfase, perchè una delle due sezioni triodiche della valvola amplifica le semionde negative, mentre l'altra amplifica le semionde positive. I due catodi di questa valvola risultano uniti insieme e collegati alla resistenza catodica R10. Le due griglie controllo sono polarizzate per mezzo delle resistenze R8 ed R9.

Controreazione

E siamo giunti finalmente all'interpretazione del puntino nero riportato a valle del condensatore elettrolitico C1. Su questo punto fa capo l'eventuale circuito di controreazione da applicarsi all'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1. Questo circuito non è stato riportato nello schema elettrico di figura 1, perchè di esso si può fare a meno. Come si sa, la controreazione nell'apportare una correzione nella forma d'onda del segnale di bassa frequenza finale, introduce una diminuzione di potenza sonora. Per questo motivo abbiamo preferito lasciare l'iniziativa al lettore, e di optare per la realizzazione o meno del circuito di controreazione.

Il circuito va così realizzato: una dei due terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita T1, oppure, il che è lo stesso, uno dei due terminali della bobina mobile dell'altoparlante deve essere collegato al circuito di massa (telaio); sull'altro terminale si collega una resistenza da 4700 ohm.; l'altro terminale della resistenza deve essere collegato sul puntino nero del condensatore catodico C1.

Nel caso in cui, dopo il montaggio del circuito di reazione, l'amplificatore dovesse entrare in oscillazione, facendo ascoltare attraverso l'altoparlante un fischio, si dovrà intervenire sui collegamenti dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita T1, oppure su quelli dell'avvolgimento primario, invertendoli tra di loro.

Alimentatore

Il trasformatore di alimentazione T2 è dotato di avvolgimento primario adatto per tutte le tensioni di rete. Gli avvolgimenti secondari sono due: quello A.T. eroga la tensione di 280+280 V. ed una corrente di 75 mA. (l'avvolgimento è dotato di presa centrale che deve essere collegata a massa); l'avvolgimento secondario B.T. eroga la tensione di 6,3 V. e la corrente di 4,5 A. Per tale condensatore si consiglia il tipo Corbetta B31-70W.

Le caratteristiche tecniche di questo trasformatore di alimentazione oltrepassano di gran lunga quelle richieste dai circuiti anodico e di accensione dell'amplificatore; in pratica, infatti, sarebbero sufficienti per questo circuito la corrente di 1,2 A. per il circuito di accensione e quella di 25 mA. per il circuito anodico. Abbiamo citato un preciso tipo di trasformatore commerciale soltanto perchè con questo abbiamo realizzato e sperimentato il prototipo.

L'interruttore S1 è di tipo a slitta e può essere sostituito da qualsiasi altro tipo di interruttore, incorporandolo anche nel potenziometro di volume R1. Il condensatore C7 è il classico condensatore di rete, che permette di filtrare in parte i disturbi caratteristici dei conduttori di rete.

La valvola V3 è una raddrizzatrice biplacca

che raddrizza l'onda intera della tensione alternata. La corrente pulsante, uscente dal catodo (piedino 7), viene livellata dalla cellula di filtro composta dalla resistenza R11, che ha il valore di 2200 ohm-1 W., e dai due condensatori elettrolitici C5 e C6, del valore di 32 μF-500 Vl. (in pratica si fa uso di un solo condensatore elettrolitico doppio).

Montaggio

La realizzazione pratica dell'amplificatore è rappresentata in figura 2.

Il montaggio è realizzato completamente su telaio metallico, che funge anche da conduttore unico di massa. Sulla parte superiore del telaio vengono montati: il trasformatore di alimentazione T2 e le tre valvole.

Sul pannello frontale vengono montati: la presa jack di entrata, il bottone di comando di volume e l'interruttore. Su uno dei fianchi del telaio, in corrispondenza del trasformatore di alimentazione, viene applicato il cambiotensione. Il trasformatore di uscita T1 verrà montato direttamente sul cestello dell'altoparlante.

In figura 2 è dato a vedere il piano di cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza. Poichè non vi sono particolari critici degni di nota, il lettore potrà comporre il circuito a suo piacimento, realizzandolo anche in modo diverso da quello da noi rappresentato. Soltanto nel caso in cui si voglia realizzare il circuito di controreazione, bisognerà tenere conto che l'insorgere di fischi od inneschi sarà dovuto ad errato collegamento dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita T1. In ogni caso è molto importante realizzare dei perfetti ancoraggi di massa, accertandosi che tra l'ancoraggio e il telaio vi sia una perfetta conduzione elettrica.

Si tenga tuttavia presente che la miglior conduzione elettrica del circuito di massa si ottiene sempre realizzando un unico conduttore di rame nudo di elevato spessore e riportando in esso tutti i ritorni di massa.

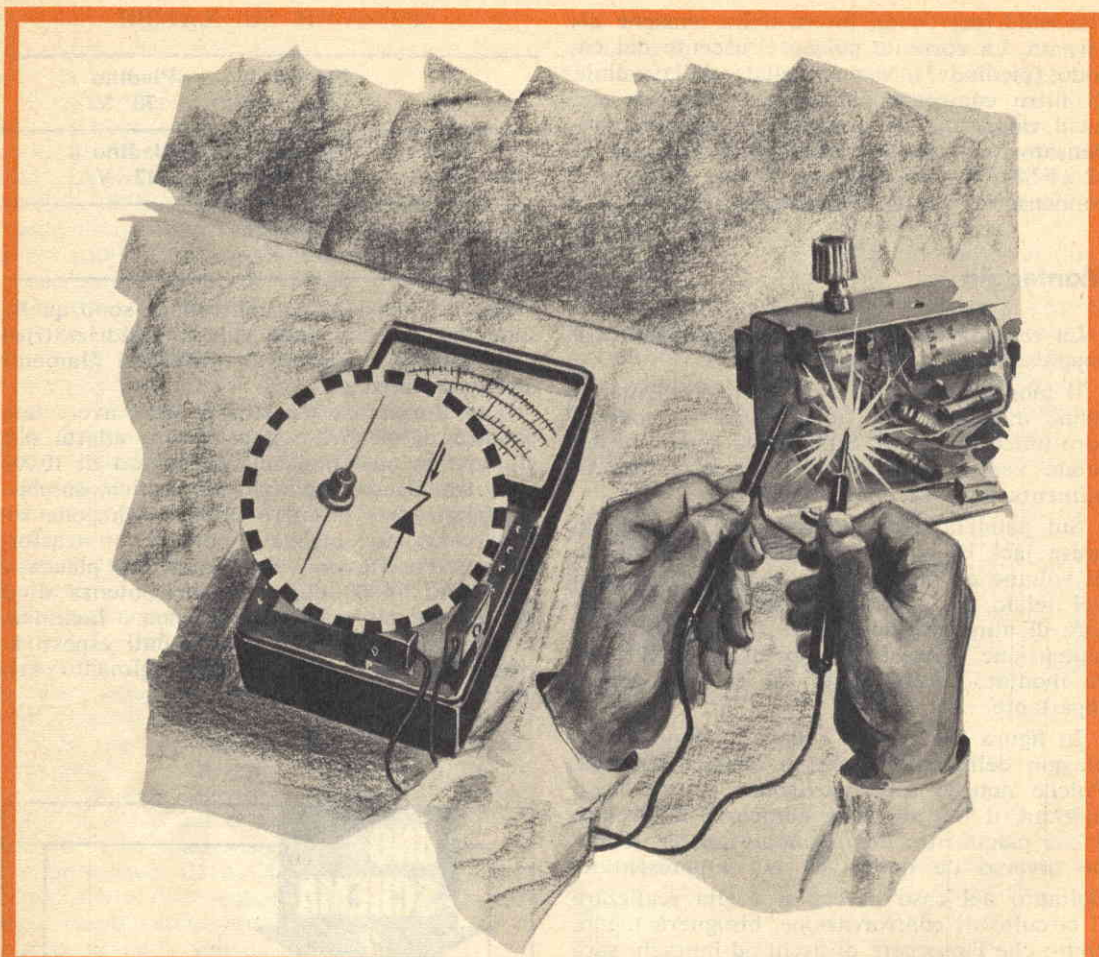
Ancora un avvertimento; si tenga presente che i condensatori elettrolitici sono componenti elettronici polarizzati, cioè dotati di terminale positivo e terminale negativo; essi devono essere quindi collegati secondo un verso preciso.

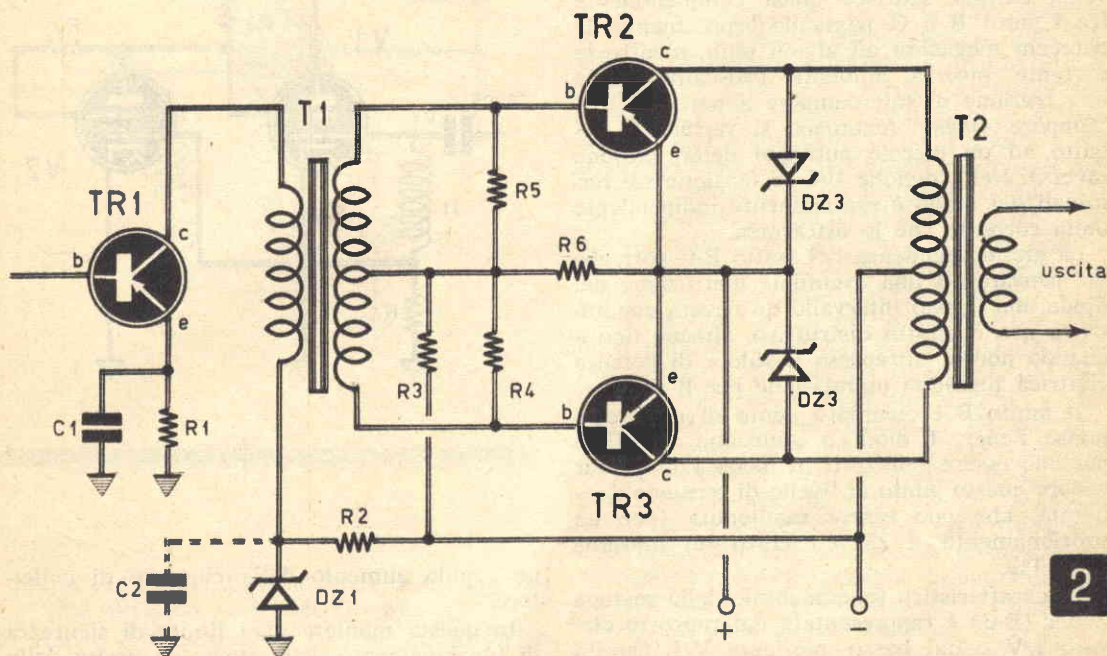
A realizzazione ultimata, si potranno misurare i seguenti valori delle tensioni sui catodi delle valvole, per accertarsi con sicurezza sul preciso funzionamento del circuito:

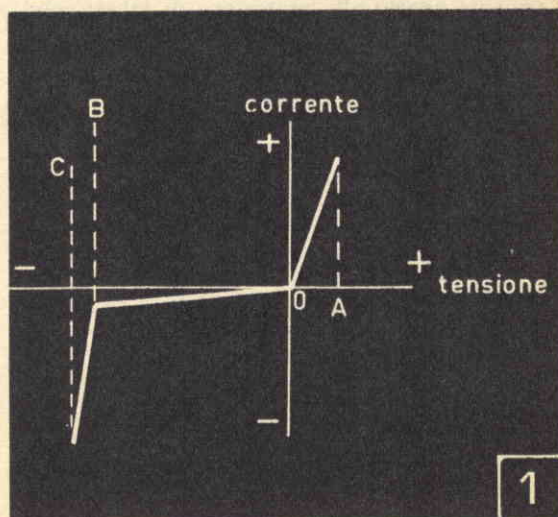
TENSIONI SUI CATODI

V1	Piedino 8 0,6 V.	Piedino 3 70 V.
V2	Piedino 3 12 V.	Piedino 8 12 V.
V3	Piedino 7 300 V.	

Le altre tensioni da controllare sono quelle sulle due placche della valvola raddrizzatrice (280+280 V.) e quella di 6,3 V. sui filamenti delle tre valvole.

Il trasformatore d'uscita T1 deve avere una potenza di 6-8 W. e deve essere adatto per pilotare un push-pull con impedenza di 10.000 ohm tra placca e placca. In pratica, sarebbe necessario, per ottenere una riproduzione sonora veramente ottima e potente, un trasformatore d'uscita con impedenza, tra placca e placca, di 15.000 ohm. e della potenza di 2 W., ma un tale trasformatore non è facilmente reperibile in commercio; i dati esposti si riferiscono ovviamente all'avvolgimento primario.

FUNZIONI PROTETTIVE DEL DIODO ZENER

STRUMENTI DI MISURA, circuiti amplificatori transistorizzati, apparati trasmittenti, possono essere utilmente protetti dai fenomeni transitori delle tensioni e correnti montando i diodi Zener.

2

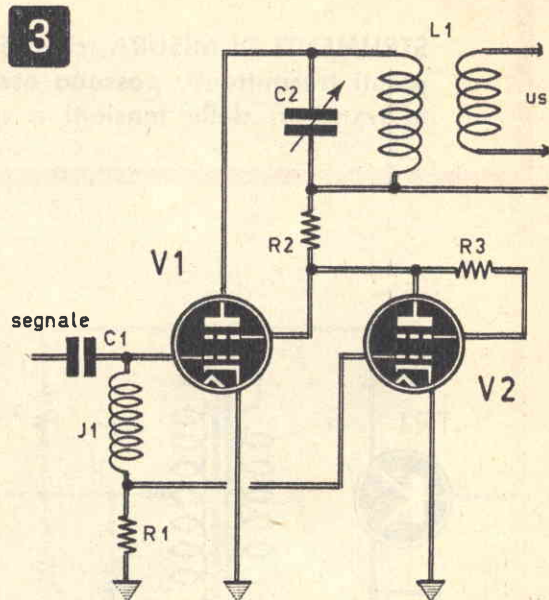
Il diodo Zener, chiamato anche diodo ad effetto valanga, è stato così definito perchè la sua scoperta è dovuta al dottor Carlo Zener, che segnalò per la prima volta il ben noto fenomeno che porta oggi il suo nome. Le caratteristiche tecniche di un diodo Zener sono identiche a quelle di tutti gli altri diodi: corrente diretta elevatissima, corrente inversa debole con successivo brusco aumento di questa al di là di un certo valore di tensione, chiamata appunto tensione Zener. In fig. 1 presentiamo una curva caratteristica di un diodo Zener, in funzione della tensione applicata e della corrente che lo attraversa. Su questa curva notiamo che fra i punti O ed A si verifica una pendenza accentuata, cioè ad una leggera variazione di tensione

corrisponde una notevole variazione di corrente; ciò sta ad indicare la presenza di una resistenza diretta relativamente bassa; al contrario, la pendenza della curva nel tratto O-B è pressocchè nulla e ciò sta ad indicare la presenza di una resistenza inversa elevatissima. Ciò vuol anche significare che per una elevata variazione di tensione si ottiene una variazione di corrente del tutto insignificante. Al di là del punto B la resistenza inversa elevata sparisce quasi completamente fra i punti B e C, passando bruscamente da parecchi megaohm ad alcuni ohm, mentre la corrente inversa aumenta bruscamente da una frazione di microampère a parecchi milliampère. Questo fenomeno si verifica in seguito ad un piccolo aumento della tensione inversa. Nella regione B-C la tensione sui terminali del diodo è praticamente indipendente dalla corrente che lo attraversa.

La grande pendenza del tratto B-C potrebbe far pensare ad una eventuale distruzione del diodo, ma questo intervallo di elevata conduttività non è affatto distruttivo, almeno fino a quando non si oltrepassa il valore di potenza elettrica massima ammissibile per il diodo.

Il punto B è chiamato punto di rottura, o punto Zener. I diodi a giunzione al silicio possono essere realizzati in modo tale da far cadere questo punto al livello di tensione desiderata, che può essere mantenuta (per un funzionamento a 25° C) entro un margine di ± 1%.

La caratteristica fondamentale della regione Zener (B-C) è rappresentata dal rapporto elevato I/V e dal basso quoziente V/I. Questa caratteristica conferisce al diodo una debole resistenza in corrente continua ed una debole impedenza dinamica che lo rendono particolarmente adatto alla protezione di taluni componenti nei circuiti elettronici.

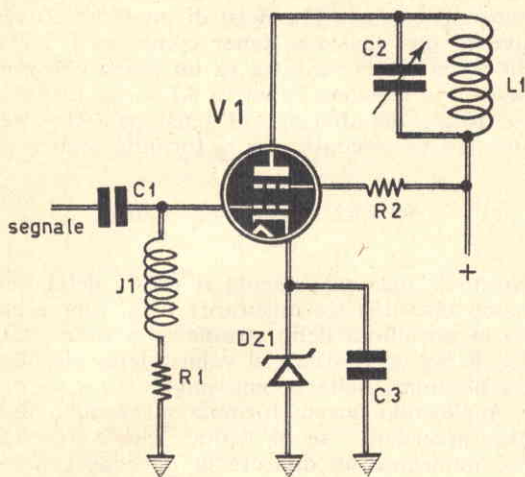
Amplificatori di bassa frequenza

Gli amplificatori di bassa frequenza transistorizzati, in classe B, sono particolarmente sensibili agli effetti dannosi provocati dagli impulsi transitori della tensione. Se un impulso di questa natura si manifesta nel circuito di alimentazione, esso raggiunge, senza incontrare alcun ostacolo, i collettori dei transistor, a causa del basso valore induttivo dell'avvolgimento primario del trasformatore di uscita T2 (vedi fig. 2). Questo impulso provocherebbe un aumento di corrente di fuga fra collettore e base. In tali condizioni questa corrente verrebbe amplificata fino ad un preciso valore imposto dal coefficente di amplificazione di corrente del transistor, e provocherebbe

un rapido aumento della corrente di collettore.

In questa maniera ogni limite di sicurezza di funzionamento dello stadio di uscita dello amplificatore verrebbe oltrepassato, con il conseguente pericolo di distruggere la giunzione del transistor. Ma c'è di più. La tensione applicata sulla base del transistor potrebbe provocare la distruzione del collegamento base-emittore.

Le resistenze R4 - R5 (fig. 2) riducono al minimo una tale eventualità e limitano anche l'ampiezza degli impulsi trasmessi al circuito di collettore di TR1, attraverso il trasformatore di accoppiamento T1.

In ogni caso una protezione realmente efficiente contro gli impulsi transitori può essere ottenuta soltanto con l'impiego dei diodi Zener, da collegarsi fra ciascun collettore e il circuito comune di emittore.

Questi diodi devono essere scelti in modo tale da possedere una tensione Zener (VZ) di valore leggermente superiore al valore doppio della massima tensione di alimentazione del circuito. Una tale variante al circuito amplificatore di bassa frequenza limiterà entro valori non pericolosi gli impulsi transitori,

prima che questi siano in grado di danneggiare una qualsiasi parte del circuito.

Anche il transistor invertitore di fase TR1 può essere protetto dagli impulsi transitori che potrebbero pervenire ad esso attraverso la resistenza R2 e l'avvolgimento primario del trasformatore di accoppiamento T1, nonchè attraverso la bassa reattanza del condensatore C2. Collegando un diodo Zener (DZ1) nella posizione normalmente occupata dal condensatore elettrolitico di filtro della tensione di alimentazione, si otterrà, in questo stadio del circuito, una assoluta protezione, e si otterrà ancora un effetto di disaccoppiamento ancor più grande (conseguentemente all'aumento del responso alle basse frequenze) in conseguenza della bassa e costante impedenza presentata da R2. L'aver meglio stabilizzato la tensione di collettore di TR1 provocherà un minor effetto di reazione negativa e, di conseguenza, una maggiore amplificazione dello stadio.

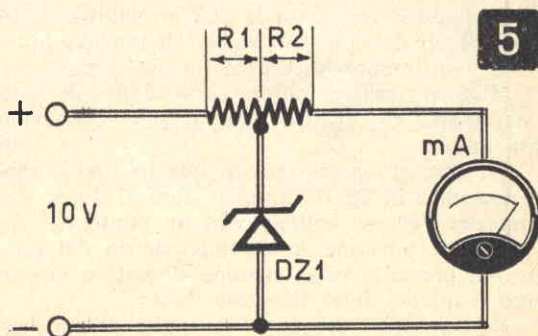
Si è dimostrato così che il sistema descritto garantisce una completa protezione del circuito, anche quando i transistor subiscono impulsi dell'ampiezza di 300 V. e della durata di 1 microsecondo.

Amplificatore di alta frequenza

Una valvola amplificatrice di alta frequenza funzionante in classe C, con polarizzazione di griglia automatica, può essere danneggiata quando il segnale di alta frequenza di pilotaggio viene a mancare.

Un sistema di protezione, comunemente impiegato, consiste nel montare un pentodo di piccola potenza fra la griglia schermo e la massa, come indicato nello schema elettrico di fig. 3, nel quale la polarizzazione della valvola di protezione è prelevata sul circuito di griglia controllo della valvola amplificatrice in classe C. In queste condizioni, se il pilotaggio viene a mancare, la polarizzazione sulla griglia della valvola limitatrice diviene nulla. Ne risulta di conseguenza una riduzione della tensione di griglia schermo e la corrente anodica dello stadio di alta frequenza costringe la valvola in classe C a non oltrepassare i propri limiti di dissipazione termica.

Per quanto il sistema ora descritto offra delle garanzie sufficienti, è consigliabile adottare un altro sistema di protezione, più moderno, basato sull'impiego di un diodo Zener. Quest'ultimo è meno complicato del primo e, nella maggior parte dei casi, si rivela più economico. Come è dato a vedere in fig. 4, il diodo Zener, inserito nel circuito di catodo dello stadio amplificatore di alta frequenza, determina il valore minimo di polarizzazione corrispondente alla massima dissipazione consentita dalla valvola. Durante il funzionamento, il valore di polarizzazione di griglia equivale alla somma della tensione di polarizzazione e della tensione presente sui terminali della resistenza di griglia e dovuta alla corrente del segnale. Pertanto, se la tensione di pilotaggio venisse a mancare, alla valvola amplificatrice verrebbe applicata una polariz-

zazione di protezione sufficiente, fornita dal diodo Zener. Dato che il diodo Zener non è dotato di filamento, la sicurezza di funzionamento è di gran lunga superiore a quella della valvola elettronica.

La miglior scelta del diodo Zener in questa particolare applicazione si realizza in base alle caratteristiche della valvola amplificatrice, tenendo conto del valore massimo di corrente che permette di non oltrepassare i limiti di dissipazione per un dato valore della tensione anodica. Questo valore di corrente si ottiene applicando la formula seguente:

$$Ip = \frac{Wp}{Vp}$$

nella quale Ip = valore massimo della corrente anodica; Wp = potenza dissipata sull'anodo; Vp = tensione anodica.

Quando è noto il valore della corrente di placca Ip, la polarizzazione corretta, corrispondente a questa corrente, può essere determinata attraverso l'analisi delle curve caratteristiche.

Il diodo dovrà essere scelto in modo che il valore della tensione risulti il più vicino possibile al valore di tensione della polarizzazione. La dissipazione nei diodi costituisce un parametro di facile determinazione, quando siano note la tensione e la corrente relativa.

Protezione degli strumenti di misura

Gli strumenti di misura del tipo a bobina mobile possono essere facilmente messi fuori uso, proprio a causa della loro costruzione particolarmente delicata, dai sovraccarichi anche deboli. Ed anche volendo trascurare il caso di rottura della bobina mobile dello strumento, l'applicazione istantanea di una corrente eccessiva può provocare una violenta deviazione dell'indice a fondo scala, deformandolo.

Il diodo Zener, data la sua possibilità di limitare un determinato valore di tensione, può essere utilmente impiegato in questo caso per realizzare una completa protezione di uno strumento di misura equipaggiato con bobina mobile.

Un circuito protettivo di questo tipo è rappresentato in fig. 5. Come si nota, il diodo Zener deve essere collegato in un punto del divisore di tensione in corrispondenza del quale sia presente una tensione di valore prossimo a quello della tensione Zener.

Nell'esempio proposto si tratta di proteggere contro i sovraccarichi superiori ai 10 V. c. c. uno strumento di misura equipaggiato con bobina mobile. Per evitare di caricare troppo il circuito di misura, si utilizza un microamperometro da 100 μA. - fondo scala, che presenta una resistenza ohmmica, sulla bobina mobile, pari a 1.000 ohm. Dato che si rende necessario l'impiego di un diodo Zener avente una tensione Zener compresa fra 7 e 10 V., la scelta va fatta su un diodo che presenti una tensione Zener di 8,2 V. La resistenza totale del divisore di tensione (R1 + R2) può essere ottenuta con la formula seguente:

$$R1 + R2 = \frac{V\,max}{I\,f.s.} - R\,bob$$

in cui V max rappresenta il valore della tensione massima da misurare; I f.s. rappresenta la sensibilità dello strumento a fondo scala; R bob si riferisce al valore della resistenza ohmmica della bobina mobile.

Applicando questa formula all'esempio pratico precedente, se ne deduce che è necessario impiegare un divisore di tensione con resistenza totale di 99000 ohm. Il rapporto fra i valori di R1 ed R2, che fissa il valore della tensione disponibile sul diodo Zener, è dato dalla seguente formula:

$$R2 = \frac{R1 + R2 \times Vz}{V\,max}$$

Il valore di R2 è di 83.200 ohm e quello di R1, facilmente dedotto per mezzo della differenza matematica dei valori, è di 15.800 ohm.

Per ottenere una superiore precisione, occorrerebbe tener conto della debole corrente di fuga del diodo. La corrente di fuga provoca in pratica una piccola caduta di tensione sui terminali della resistenza R1, ed una leggera diminuzione di corrente nello strumento di misura. Questo fenomeno sarà trascurabile quando si utilizzerà un diodo con tensione Zener di valore assai prossimo a quello della massima tensione da misurare; per tale motivo la resistenza R1 potrà essere rappresentata da una piccola parte della resistenza totale del divisore di tensione.

Se si rende necessaria la linearità di misura all'inizio della gamma, il diodo dovrà trovarsi in condizioni di conducibilità con una tensione superiore del 5% al valore massimo della tensione di entrata. In questi casi, nell'esempio citato, la tensione massima da misurare, cioè il valore di V max nella formula per il calcolo di R2, deve essere uguale a 10,5. Ciò permette all'indice dello strumento di raggiungere il fondo scala con una inerzia sufficiente per resistere ad ogni rischio di distruzione.

20131 MILANO
VIA VALLAZZE, 78 - TEL. 23.63.815

ANALIZZATORE mod. A.V.O. 40 K 47 portate

SENSIBILITA': Volt C. C. 40.000 ohm/volt

Il campo di misura dell'Analizzatore mod. A.V.O.40K è esteso a 47 portate così suddivise:

Volt c.c. (40.000 ohm/Volt) 9 portate:
250 mV - 1-5-10-25-50-250-500-1.000 V.

Volt c.a. (5.000 ohm/Volt) 7 portate:
5-10-25-50-250-500-1.000

Amper c.c. 7 portate:
25-500 microamper - 5-50-500 mA - 1-5 Amp.

OHM: da 0 a 100 Megaohm: 5 portate:
X 1 da 0 a 10.000 ohm
X 10 da 0 a 100.000 ohm
X 100 da 0 a 1 Megaohm
X 1.000 da 0 a 10 Megaohm
} con alimentazione a batteria da 1,5 Volt
X 10.000 da 0 a 100 Megaohm batteria da 1,5 Volt

Capacimetro: da 0 a 500.000 pF. 2 portate:
X 1 da 0 a 50.000 pF.
X 10 da 0 a 500.000 pF.
con alimentazione da 125 a 220 Volt

Frequenziometro: da 0 a 500 Hz. 2 portate:
X 1 da 0 a 50 Hz.
X 10 da 0 a 500 Hz.
con alimentazione da 125 a 220 Volt

Misuratore d'uscita: 6 portate:
5-10-25-50-250-500-1.000 Volt

Decibel: 5 portate
da — 10 dB. a + 62 dB

IL PIU' COMPLETO TRA GLI STRUMENTI AL PREZZO ECCEZIONALE DI L. 12.500

OSCILLATORE MODULATO AM - FM 30

Generatore modulato in ampiezza, particolarmente destinato all'allineamento di ricevitori AM, ma che può essere utilmente impiegato per ricevitori FM e TV.

Campo di frequenza da 150 Kc. a 260 Mc. in 7 gamme.

Gamma A	150 : 400 Kc.	Gamma E	12 : 40 MC
Gamma B	400 : 1.200 Kc.	Gamma F	40 : 130 Mc.
Gamma C	1,1 : 3,8 Mc.	Gamma G	80 : 260 Mc.
Gamma D	3,5 : 12 Mc.		(armonica campo F.)

Tensione uscita: circa 0,1 Volt (eccetto banda G).
Precisione taratura: ± 1%.
Modulazione interna: circa 1.000 Hz - profondità di modulazione: 30%.
Modulazione esterna: a volontà.
Tensione uscita B.F.: circa 4 V.
Attenuatore d'uscita R.F.: regolabile con continuità, più due uscite X 1 e 100.
Valvole impiegate: 12BH7 e raddrizzatore al selenio.
Alimentazione: in C.A. 125/160/220 volt.
Dimensioni: mm. 250 x 170 x 90.
Peso: Kg. 2,3.

OSCILLATORE MODULATO AM - FM 30 L. 24.000

Altre produzioni **ERREPI:** ANALIZZATORE PER ELETTRICISTI mod. A.V.O. 1° - ANALIZZATORE ELECTRICAR per elettrauto - OSCILLATORE M. 30 AM/FM - Strumenti a ferro mobile ed a bobina mobile nella serie normale e nella serie Lux

Telefono o citofono? La scelta dovete farla voi, Amici lettori. Siete voi che dovete decidere di realizzare un giocattolo per ragazzi oppure montare un utilissimo apparecchio per la casa. A noi importa presentarvelo ed insegnarvene la costruzione. Ognuno di voi saprà poi certamente quale uso farne.

Con la presentazione di questo semplice progetto, dunque, vogliamo rivolgere la nostra parola, cioè i nostri suggerimenti tecnici, a tutti i lettori indistintamente, ai più giovani e ai meno giovani, ai principianti e agli « arrivati ». Proprio così, perchè non riusciamo davvero a credere che vi sia uno solo dei nostri lettori, che con tanta passione ci seguono mese per mese, cui non possa interessare la realizzazione di un economicissimo telefonino per ragazzi o di un elementare citofono da installare nel proprio appartamento, fra una stanza e l'altra oppure fra l'ingresso e il portone di entrata di casa.

Ma per accontentare tutti non era possibile concepire e progettare un solo e unico circuito. Si è dovuto invece scindere l'argomento in due parti, di cui la prima è riservata ai ragazzini, mentre la seconda è indirizzata a tutti gli altri.

Continuate quindi ad ascoltarci, perchè la cosa vi apparirà subito originale e interessante. Originale perchè mai prima d'ora RADIOPRATICA aveva presentato ai suoi Lettori il progetto di un citofono; interessante perchè la realizzazione di questo progetto, con tutta probabilità, non richiederà alcuna spesa, dato che a nessuno dei nostri Lettori manca, sul tavolino degli esperimenti elettronici, una cuffia telefonica, qualche transistor di bassa frequenza, due condensatori, due resistenze e una pila da 4,5 volt. Questo, infatti, è tutto il materiale necessario per comporre il citofono; ovviamente con questo materiale si realizza un solo apparecchio, ma non è affatto dispendioso costruire due, tre o più apparecchi simili, quanti ne occorrono per un utile impianto citofonico di tipo interno o esterno.

TELEFONO? CITOFONO?

**Fatene l'uso che volete,
ma costruitelo,
perchè
è utile e divertente.**

Il telefono per ragazzi

Non occorre spendere troppe parole per presentare il telefono per ragazzi, perchè questo è un apparecchio assolutamente elementare che, per la sua costruzione, richiede soltanto una cuffia telefonica e un po' di filo. Esso è rappresentato in fig. 1. Da una parte vi è il padiglione di una cuffia telefonica, dall'altra vi è l'altro padiglione che, normalmente, risulta applicato, con il primo, all'archetto di acciaio rivestito che permette di mantenere ferma sul capo la cuffia. Ciascun padiglione in questo caso funge da microfono e da... altoparlante contemporaneamente.

Per la realizzazione del... giocattolo occorre servirsi di una cuffia normale, elettromagnetica, cioè munita internamente di magnete permanente con relativo avvolgimento elettrico. Abbiamo voluto fare questa semplice precisazione, ma vi assicuriamo che tutte le normali cuffie si prestano ottimamente allo scopo.

Purtroppo, lo diciamo per quelli che sono

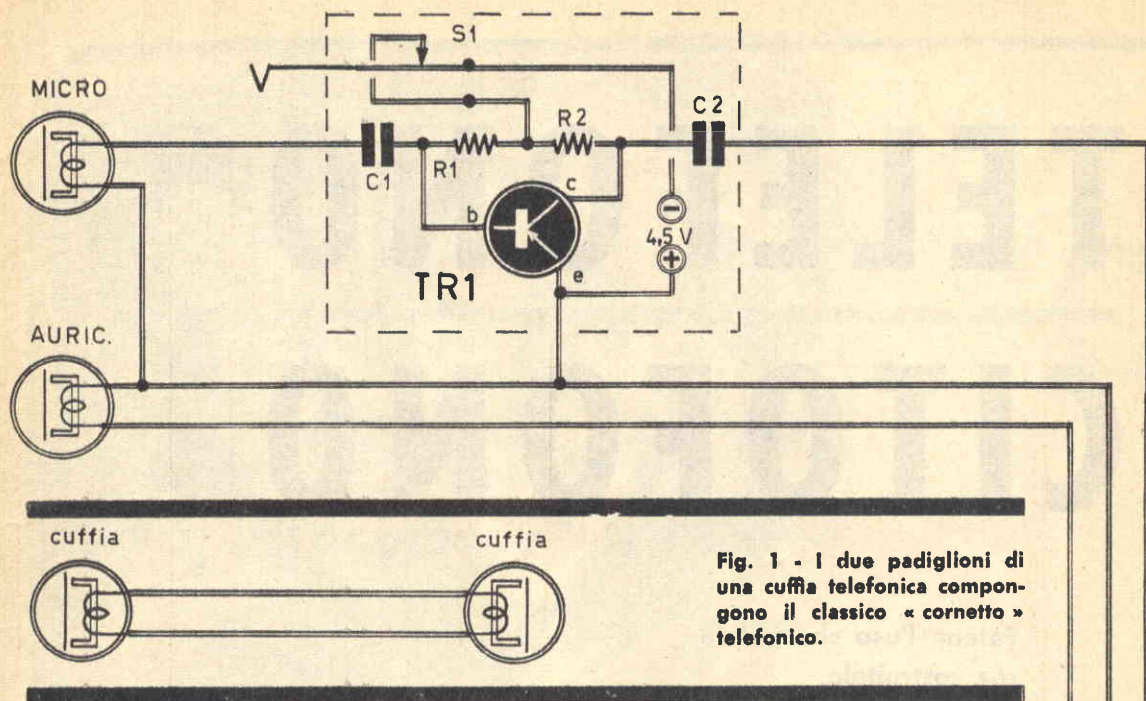
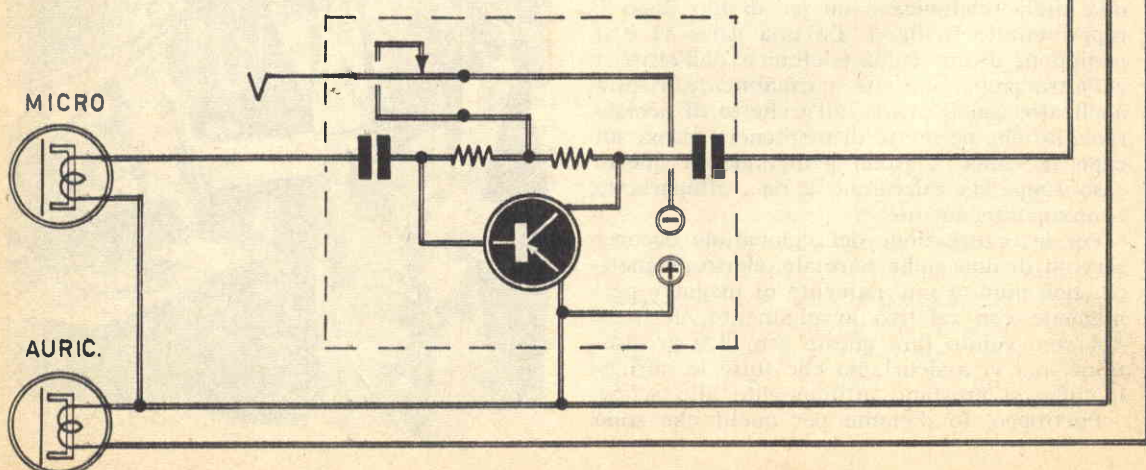



Fig. 1 - I due padiglioni di una cuffia telefonica compongono il classico « cornetto » telefonico.

COMPONENTI

C1	=	500.000 pF - 30 Vl
C2	=	500.000 pF - 30 Vl.
R1	=	180.000 ohm - ½ watt
R2	=	3.300 ohm - ½ watt
TR1	=	OC75 (OC70 - OC71 - ecc.)
Cuffia	=	100 - 500 ohm
Pila	=	4,5 volt

Fig. 2 - Circuito elettrico dell'impianto telefonico a due posti. I due apparati sono perfettamente identici, e sono collegati tra di loro con una piattina a tre conduttori.

in possesso di una cuffia nuova, appena acquistata, occorre por mano alle forbici e tagliare con queste i conduttori uscenti dai due padiglioni proprio nel punto in cui essi si incontrano e si uniscono per formare un unico conduttore, quello che di solito viene applicato al circuito di uscita di un ricevitore radio. I fili tranciati dovranno essere separati tra di loro e spellati sui terminali, in modo da poterli unire tra di loro con uno spezzone di piattina elettrica della lunghezza di 10-20 metri. Insomma, i due padiglioni della cuffia dovranno risultare direttamente collegati fra di loro, in modo che i due fili uscenti da un padiglione siano gli stessi che entrano nell'altro.

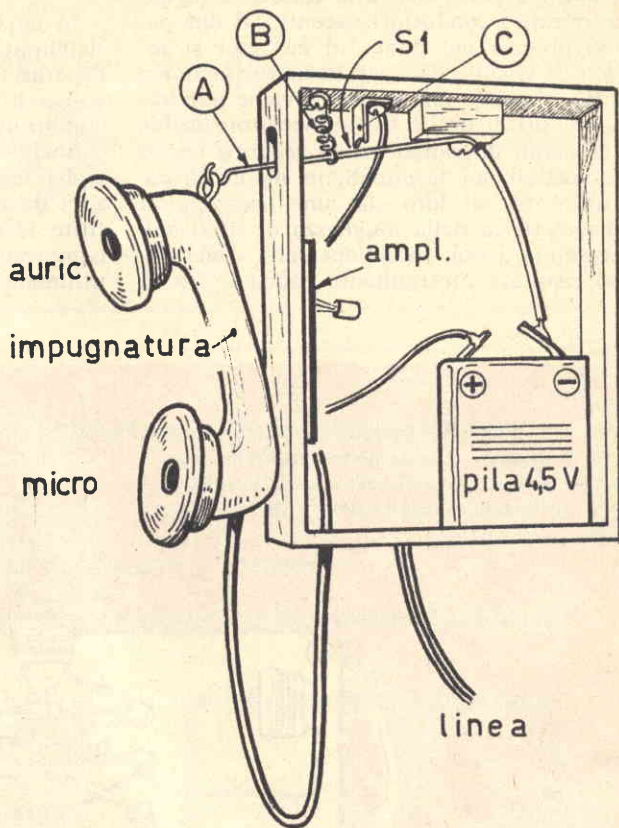
Certamente, non essendo questo circuito provvisto di alcun sistema di amplificazione, il livello sonoro risulterà alquanto ridotto e appena percettibile alla distanza di una ventina di metri. Nel caso di collegamenti superiori ai 20 metri, l'ascolto risulterà nullo. Ma ve l'avevamo detto: si tratta di un gioco per ragazzini, senza alcuna pretesa di apparire sotto l'aspetto di un collegamento telefonico vero e proprio.

Il circuito del citofono

In fig. 2 è rappresentato il circuito elettrico dell'impianto citofonico a due posti. I due apparati sono perfettamente identici, e sono collegati tra di loro con una piattina a tre conduttori.

Anche in questo caso ci si servirà di una cuffia telefonica, che dovrà essere caratterizzata da una impedenza massima di 500 ohm; tutte le cuffie dotate di impedenza di valore compreso tra i 100 e i 500 ohm possono essere utilmente impiegate per questo montaggio. I due padiglioni della cuffia, questa volta, fungono da microfono e da auricolare. Il segnale uscente dal padiglione in funzione di microfono viene applicato ad un elementare circuito amplificatore, pilotato da un transistor di tipo PNP ed alimentato da una pila da 4,5 volt, di quelle usate per l'alimentazione delle lampade tascabili. L'uso di una sola pila garantisce al circuito una certa autonomia di funzionamento; tuttavia, coloro che volessero sfruttare l'apparecchio per collegamenti prolungati, potranno collegare, in parallelo tra

Fig. 3 - Realizzazione pratica dell'amplificatore di bassa frequenza. I componenti risultano montati in un unico supporto di materiale isolante (basetta di bachelite opportunamente forata e rivettata).

Fig. 4 - Ecco la realizzazione pratica di un apparecchio citofonico completo. L'aspetto esteriore dell'apparecchio richiama alla mente quello di un comune apparecchio telefonico. Nel contenitore risultano allogati: la pila, l'amplificatore, l'interruttore.

di loro, due o più pile, in modo da aumentare sensibilmente le capacità di funzionamento del citofono.

L'interruttore S1 permette di chiudere ed aprire il circuito di alimentazione dell'amplificatore ogni volta che si stacca o si appende il cornetto telefonico all'apposito gancio di sostegno.

Nel presentare il telefono-giocattolo abbiamo detto che i massimi collegamenti possibili si possono ottenere ad una distanza di 20 metri. In questo impianto citofonico, invece, il collegamento utile arriva sino ai 100-150 metri. La linea tripolare, come abbiamo detto, è costituita da una piattina elettrica a tre capi.

Realizzazione dell'amplificatore

La realizzazione pratica dell'amplificatore di bassa frequenza è rappresentata in fig. 3. I cinque componenti risultano montati in un unico supporto, costituito da una basetta di bachelite opportunamente forata e rivettata nei punti in cui si realizzano le saldature dei terminali dei componenti.

Come si nota nello schema pratico di fig. 3, i terminali che raggiungono la cuffia sono in numero di tre: quello collegato con il condensatore C1 raggiunge il padiglione della cuffia che funge da microfono, mentre quello collegato per mezzo di nastro adesivo ad uno dei conduttori della piattina tripolare risulta connesso con il padiglione della cuffia che funge da auricolare; gli altri due terminali liberi del microfono e dell'auricolare sono collegati tra di loro e all'emittore del transistor TR1.

Il transistor TR1 è di tipo OC75, ma esso può essere utilmente sostituito con qualsiasi altro tipo di transistor amplificatore di bassa frequenza come, ad esempio, l'OC70 o l'OC71.

Naturalmente deve trattarsi sempre di un transistor di tipo PNP.

Per coloro che fossero alle prime armi con i transistor, vogliamo ricordare che il riconoscimento dei terminali di questo componente è assai facile, perchè il terminale corrispondente al collettore si trova da quella parte in cui è riportato un puntino colorato sull'involucro esterno del componente; il terminale di base (b) si trova al centro, mentre quello di emittore (e) è posto all'altra estremità. Ricordiamo ancora che quando si operano le saldature sui terminali dei transistor occorre agire con una certa rapidità, servendosi di un saldatore munito di punta sottile e ben calda.

Realizzazione dell'apparecchio

La realizzazione pratica di un apparecchio citofonico completo è rappresentata in fig. 4. L'aspetto esteriore dell'apparecchio ricalca, molto da vicino, quello di un comune apparecchio telefonico. Il cornetto è agganciato esternamente al dentino sagomato su una delle due estremità della molla (A). Questa molla, unitamente all'elemento C costituisce lo interruttore S1; la molla di tensione (B) permette di chiudere il circuito elettrico quando si sgancia il cornetto telefonico. Quando il cornetto telefonico viene appeso al gancio, il circuito elettrico si apre, cioè si interrompe il circuito di alimentazione della pila.

La basetta di materiale isolante, sulla quale è montato il semplice circuito amplificatore, è fissata su uno dei lati della cassettina di legno. Anche la pila di alimentazione è allogata internamente alla cassettina stessa, in posizione agevole per il ricambio quando essa comincia ad esaurirsi. I conduttori elettrici, quello rappresentativo della linea di collegamento tra i due apparecchi, e quello che raggiunge il cornetto telefonico, fuoriescono dal fondo della cassettina di legno, attraverso due fori.

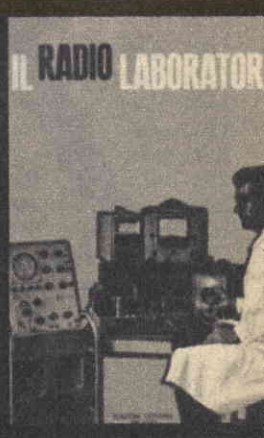
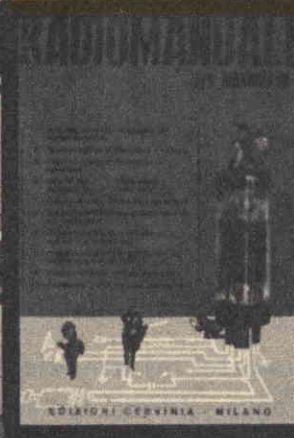
Il cornetto telefonico potrà essere facilmente costruito realizzando un'impugnatura di legno ed applicando alle sue estremità i due padiglioni della cuffia, che fungeranno, rispettivamente, da auricolare e da microfono.

STRAORDINARIA
OFFERTA
ai nuovi lettori,
3 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,
tutti a lire
6000
RADIOMANUALE
RADIOMANUALE
EDIZIONI CERVINIA - MILANO
IL RADIO LABORATORIO
EDIZIONI CERVINIA - MILANO
RADIOMANUALE
RADIOLABORATORI
IL RADIO LABORATOR
EDIZIONI CERVINIA - MILANO
1
2

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto (un'occasione unica) di L. 6.000 anzichè L. 9.000, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 4.200; un solo volume costa L. 2.300.

TUTTOTRANSISTOR

3

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 6000

eseguito da ....

....

residente in ....

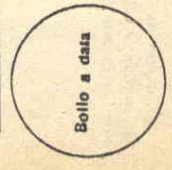
via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... *196*......

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data

N. ....
del bollettario ch 9

Indicare a tergo la causale del versamento.

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. 6000 (in cifre)

Lire seimila (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

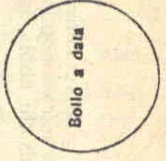
RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti. 52
nell'Ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

Addì (1) .... *196*......

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Bollo a data

Cartellino del bollettario

Modello ch 8 bis
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta

(1) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

*di L.** 6000 (in cifre)

Lire seimila (in lettere)

eseguito da ....

....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... *196*......

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento. La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE
tre volumi di radiotecnica

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... *dell'operazione.*
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ______

Il Verificatore

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più sempuce e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio dei conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

APPARECCHIATURE RADIOELETTRICHE - VIA VIPACCO, 4 - 20126 MILANO

TUBI IN CARTONE BACHELIZZATO

per supporti bobine e avvolgimenti in genere lunghezza standard: cm 20

Ø in mm	L.	Ø in mm	L.
18	320	30	350
20	325	35	360
25	335	40	375

FILO DI RAME SMALTATO

in matassine da 10 m.

Ø mm.	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45
L. cad.	200	200	200	200	210	225	265	300	330
Ø mm.	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	1,2	1,5	2
L. cad.	335	345	360	385	420	465	526	630	825

RESISTENZE

tipo americano tolleranza 10%

resistenze da 1/2 W cad. L. 20
resistenze da 1 W cad. L. 30
resistenze da 2 W cad. L. 100

POTENZIOMETRI

tutti i valori da 5.000 ohm a 2 Mohm
senza interruttore cad. L. 300
con interruttore cad. L. 500

CONDENSATORI CERAMICI A PASTICCA

4,7 pF	cad. L. 40	330 pF	cad. L. 55
10 pF	cad. L. 30	470 pF	cad. L. 30
22 pF	cad. L. 30	680 pF	cad. L. 30
33 pF	cad. L. 30	1000 pF	cad. L. 30
47 pF	cad. L. 30	1500 pF	cad. L. 35
68 pF	cad. L. 30	2200 pF	cad. L. 30
100 pF	cad. L. 35	3300 pF	cad. L. 30
150 pF	cad. L. 55	4700 pF	cad. L. 35
180 pF	cad. L. 55	6800 pF	cad. L. 40
220 pF	cad. L. 55	10000 pF	cad. L. 60

CONDENSATORI A CARTA

4.700 pF	cad. L. 50	47.000 pF	cad. L. 70
10.000 pF	cad. L. 50	82.000 pF	cad. L. 90
22.000 pF	cad. L. 60	100.000 pF	cad. L. 90
33.000 pF	cad. L. 70	220.000 pF	cad. L. 140
39.000 pF	cad. L. 75	470.000 pF	cad. L. 220

CONDENSATORI ELETTROLITICI A VITONE

16 + 16 mF 500 V cad. L. 690
32 + 32 mF 500 V cad. L. 1.050
40 + 40 mF 500 V cad. L. 1.150
16 + 16 mF 350 V cad. L. 560
32 + 32 mF 350 V cad. L. 820
50 + 50 mF 350 V cad. L. 1.000

CONDENSATORI ELETTROLITICI TUBOLARI

8 mF 500 V	cad. L. 170	8 mF 350 V	cad. L. 160
16 mF 500 V	cad. L. 320	16 mF 350 V	cad. L. 270
25 mF 500 V	cad. L. 440	32 mF 350 V	cad. L. 370
32 mF 500 V	cad. L. 580	50 mF 350 V	cad. L. 550

CONDENSATORI ELETTROLITICI CATODICI

10 mF 25 V	cad. L. 100	20 mF 50 V	cad. L. 130
20 mF 25 V	cad. L. 110	50 mF 50 V	cad. L. 170
50 mF 25 V	cad. L. 120	100 mF 50 V	cad. L. 250
100 mF 25 V	cad. L. 150	500 mF 50 V	cad. L. 530

CONDENSATORI VARIABILI

ad aria 500 pF cad. L. 760
ad aria 2x465 pF cad. L. 840
ad aria 2x280+2x140 pF cad. L. 960
ad aria 9+9 pF cad. L. 1.800
a mica 500 pF cad. L. 720

TELAI in alluminio senza fori

mm 45 x 100 x 200 cad. L. 1.550
mm 45 x 200 x 200 cad. L. 1.850
mm 45 x 200 x 400 cad. L. 2.250

NUCLEI IN FERROXCUBE

sezione rotonda mm 8 x 140 cad. L. 190

ANTENNE telescopiche per radiocomandi, radiotelefoni, ecc. Lunghezza massima cm 120 cad. L. 1.800

PIASTRINE in circuito stampato per montaggi sperimentali:

mm 95 x 135 cad. L. 360; mm 140 x 182 cad. L. 680; mm 94 x 270 cad. L. 750.

RADDRIZZATORI al selenio Siemens

E250-C50 cad. L. 700 — B30-C250 cad. L. 480
E250-C85 cad. L. 790 — B250-C75 cad. L. 1.000

ZOCCOLI noval in bachelite cad. L. 60
ZOCCOLI noval in ceramica cad. L. 85
ZOCCOLI miniatura in bachelite cad. L. 45
ZOCCOLI miniatura in ceramica cad. L. 80
ZOCCOLI per valv. subminiatura o transistor cad. L. 80
ZOCCOLI Octal in bachelite cad. L. 50
PRESE FONO in bachelite cad. L. 30
CAMBIATENSIONI cad. L. 70
PORTALAMPADE SPIA cad. L. 320
LAMPADINE 6,3 V 0,15 A cad. L. 75
LAMPADINE 2,5 V 0,45 A cad. L. 75
MANOPOLE color avorio Ø 25 cad. L. 65
BOCCOLE isolate in bachelite cad. L. 30
SPINE a banana cad. L. 45
BASETTE portaresistenze a 20 colonnine saldabili cad. L. 300
BASETTE portaresistenze a 40 colonnine saldabili cad. L. 580
ANCORAGGI 2 posti + 1 di massa cad. L. 40
ANCORAGGI 6 posti + 1 di massa cad. L. 60
INTERRUTTORI unipolari a levetta cad. L. 230
INTERRUTTORI bipolari a levetta cad. L. 370
DEVIATORI unipolari a levetta cad. L. 230
DEVIATORI bipolari a levetta cad. L. 420
COMMUTATORI rotativi 4 vie - 3 posizioni cad. L. 510
COMMUTATORI rotativi 4 vie - 2 posizioni cad. L. 510
PRESE POLARIZZATE per pile da 9 Volt. L. 70
CUFFIE da 2000 ohm a due auricolari L. 3.200
MICROFONI piezoelettrici a stilo Geloso cad. L. 3.300
CAPSULE microfoniche a carbone cad. L. 1.800
ALTOPARLANTI Geloso Ø mm. 89 cad. L. 1.500
ALTOPARLANTI Geloso Ø mm. 100 cad. L. 1.600
ALTOPARLANTI Geloso Ø mm. 161 cad. L. 2.400
ALTOPARLANTI Geloso Ø mm. 198 cad. L. 2.600
COMPENSATORI ad aria Philips 30 pF cad. L. 140
AUTOTRASFORMATORI d'alimentazione potenza 30 W. Prim: 110-125-140-160-200-220 V. Sec: 6,3 V cad. L. 1.200
TRASFORMATORI d'alimentazione potenza 40 W. Prim: universale. Sec: 190 e 6,3 V cad. L. 2.100
SALDATORE a matita per transistor 20 W cad. L. 4.500
SALDATORE rapido a pistola 70÷100 W cad. L. 7.500
STAGNO preparato per saldare in confezione originale e pratica L. 400
GRUPPI A.F. Corbetta CS41/bis cad. L. 2.520
GRUPPI A.F. Corbetta CS24 cad. L. 1.080
GRUPPI A.F. Corbetta CS23/BE cad. L. 1.380
BOBINE A.F. Corbetta CS2 cad. L. 340
BOBINE A.F. Corbetta CS3/BE cad. L. 315
TRASFORMATORI d'alimentazione potenza 65 W. Prim: universale. Sec: 280+280 V e 6,3 V cad. L. 3.900
TRASFORMATORI d'uscita 3800 ohm 4,5 W cad. L. 1.100
TRASFORMATORI d'uscita 5000 ohm 4,6 W cad. L. 1.100
TRASFORMATORI d'uscita 3000 ohm 1 W cad. L. 650
IMPEDENZE B.F. 250 ohm 100 mA cad. L. 900
IMPEDENZE B.F. 250 ohm 60 mA cad. L. 900
IMPEDENZE A.F. Geloso 555 cad. L. 135
IMPEDENZE A.F. Geloso 556 cad. L. 170
IMPEDENZE A.F. Geloso 557 cad. L. 185
IMPEDENZE A.F. Geloso 558 cad. L. 290
IMPEDENZE A.F. Geloso 816 cad. L. 100

CONDIZIONI DI VENDITA

IL PRESENTE LISTINO ANNULLA E SOSTITUISCE I PRECEDENTI

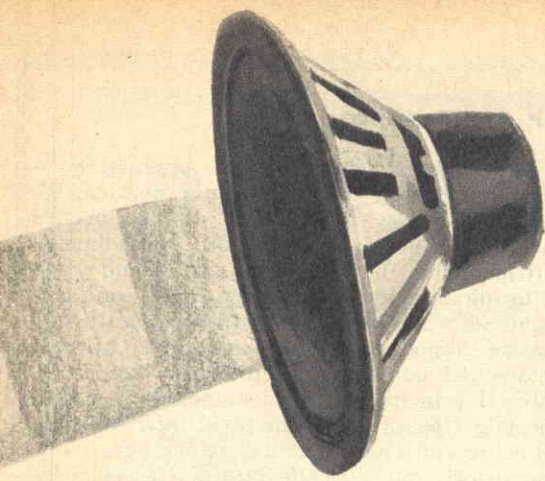
I SUDDETTI PREZZI SI INTENDONO NETTI. Ad ogni ordine aggiungere L. 460 per spese di spedizione. Pagamento anticipato a mezzo vaglia postale o versamento sul ns. c/c postale nº 3/21724 oppure contrassegno. In quest'ultimo caso le spese aumenteranno di L. 400 per diritti d'assegno. Richiedeteci il catalogo RADIO-ELETTRONICA nº 13 con aggiunte (L. 300) il catalogo MODELLISMO (L. 800) nel quale è illustrata una gran varietà di modelli, motorini, accessori, radiocomandi ecc. Le richieste dei cataloghi vanno effettuate versando il relativo importo sul ns. c/c postale nº 3/21724.

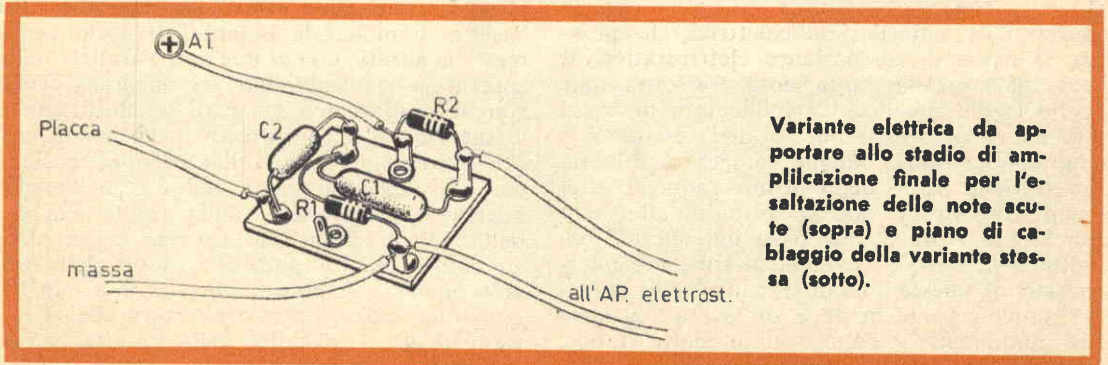
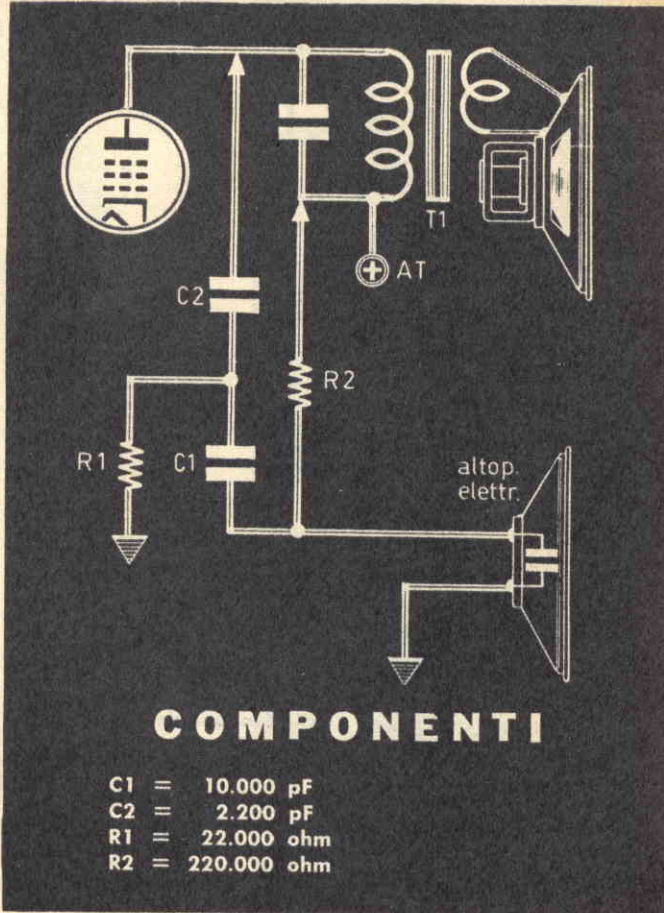
ESALTATE I

Quando si discute sugli amplificatori di bassa frequenza, ci si preoccupa sempre di toccare il... tasto dei bassi. Dall'amplificatore si pretende una riproduzione sonora il più fedele possibile, con una particolare esaltazione dei suoni gravi. E fin qui non v'è nulla da obiettare; ma se il discorso cade a questo punto, allora subentra la... lingua mordace del critico, di colui che ne sa di più e, infine del buongustaio della musica classica.

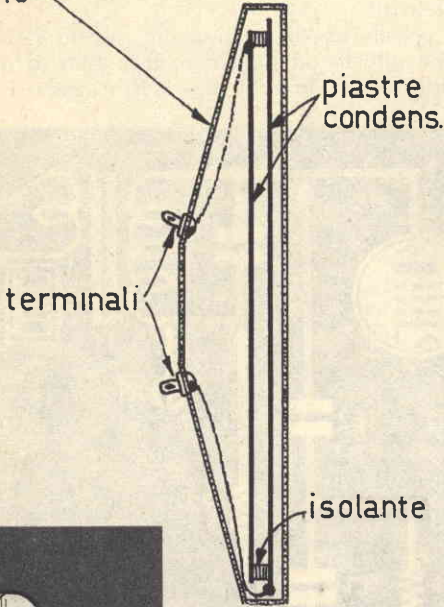
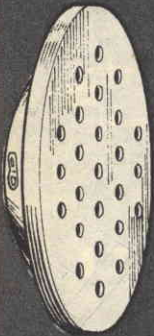
Per chi ascolta la buona musica non è concepibile l'uso di un apparato amplificatore privo della qualità di esaltazione delle note acute, cioè dei suoni alti. Sì, è bene che la riproduzione del contrabbasso e del tamburo risulti la più fedele possibile, ma è altrettanto necessario ascoltare, in tutta la sua completezza, l'esibizione del violino e del clarinetto.

Per la verità, negli apparati amplificatori di classe questi particolari tecnici vengono accuratamente studiati e praticamente realizzati, ma ciò avviene assai di rado negli amplificatori di basso costo e in quelli autocostruiti da principianti. E proprio a costoro vogliamo rivolgere questo argomento di facile e immediata attuazione, che permette, mediante una modifica assai semplice, di rag-

giungere lo scopo, trasformando il proprio amplificatore di bassa frequenza in un apparato in grado di offrire una resa di gran lunga superiore, ponendo un particolare... accento sui suoni acuti.

La possibilità di raggiungere questo risultato ci è offerta da un particolare tipo di altoparlante, normalmente in vendita presso i ne-

TONI ALTI

COMPONENTI

C1 = 10.000 pF
C2 = 2.200 pF
R1 = 22.000 ohm
R2 = 220.000 ohm

Variante elettrica da apportare allo stadio di amplilcazione finale per l'esaltazione delle note acute (sopra) e piano di cablaggio della variante stessa (sotto).

L'altoparlante elettrostatico si presenta come una capsula microfonica. Internamente esso è composto da due lamine metalliche che fungono da piastre di un unico condensatore.

gozianti di materiali radioelettrici, che prende il nome di altoparlante elettrostatico. E per realizzare la vantaggiosa trasformazione dello stadio finale dell'amplificatore di bassa frequenza occorrono ancora due resistenze e due condensatori. Dunque, la spesa è minima se si tiene conto degli ottimi vantaggi ottenibili. In pratica, poi, si tratta di effettuare poche saldature a stagno su una piccola basetta di materiale isolante, di collegare i terminali di questa in taluni punti dello stadio di amplificazione finale e di inserire la stessa, unitamente all'altoparlante elettrostatico, dentro il mobile dell'amplificatore.

AP Elettrostatico

L'altoparlante elettrostatico assomiglia, esteriormente, ad una capsula microfonica. Internamente esso è composto da due piastre metalliche affacciate fra di loro ma isolate elettricamente. I conduttori, che fanno capo ai terminali esterni dell'altoparlante, sono collegati alle due piastre metalliche. Queste due piastre compongono praticamente un condensatore, del quale rappresentano le due armature. Il principio di funzionamento di questo speciale tipo di altoparlante si interpreta facilmente con l'ausilio dell'elettrostatica. I due conduttori, collegati alle due piastre, applicano a queste delle cariche elettriche che, a loro volta, creano un campo di forze elettriche. Le due piastre sono di natura elastica e al variare della differenza di potenziale entrano in vibrazione, creando le classiche rarefazioni e compressioni dell'aria antistante, cioè dando luogo alla formazione di suono. Ecco interpretato, in poche parole, il principio di funzionamento dell'altoparlante elettrostatico. Resta ora da vedere come esso debba essere collegato al circuito amplificatore di bassa frequenza dell'apparecchio.

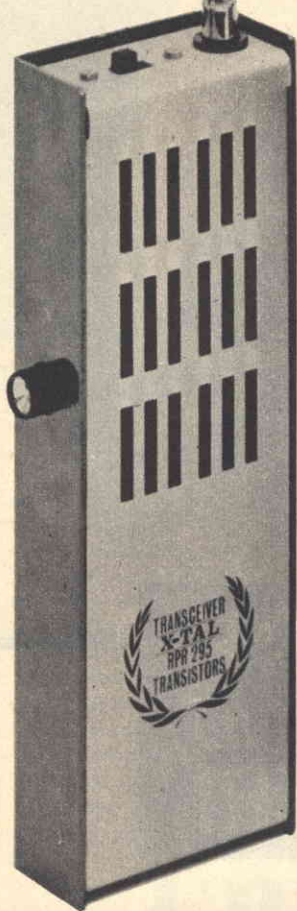
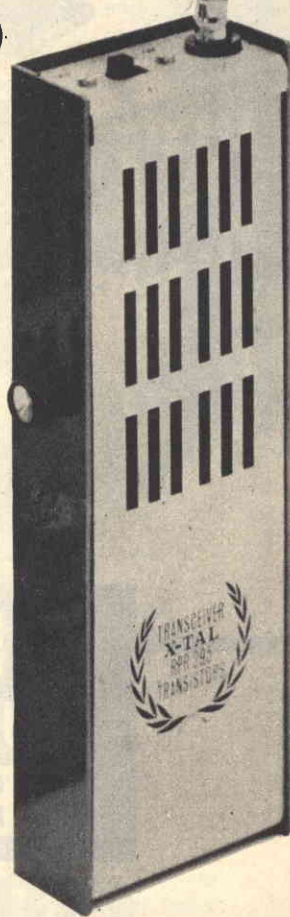
Sullo schema elettrico si nota il circuito finale classico di un amplificatore monoaurale. Gli elementi che appartengono all'amplificatore sono: la valvola amplificatrice finale, il trasformatore d'uscita e l'altoparlante.

Abbiamo parlato di circuito di apparato amplificatore di bassa frequenza, ma è ovvio che questo circuito appartiene a tutti i ricevitori radio, e con ciò vogliamo dire che l'accorgimento descritto, che permette di esaltare le note acute, può essere applicato al circuito di amplificazione finale di tutti gli apparecchi radio.

Montaggio

Il montaggio dei componenti di questo semplice circuito deve essere realizzato su una basetta di materiale isolante, di pochi centimetri quadrati. Lungo due lati paralleli della basetta si applicheranno sei ancoraggi (uno rimane inutilizzato) sui quali si effettueranno le saldature dei componenti e dei conduttori. Uno dei conduttori va collegato sulla tensione positiva dell'apparecchio radio o dell'amplificatore cioè, in pratica sulla griglia schermo della valvola amplificatrice finale; un altro conduttore va collegato alla placca della valvola finale; il terzo va collegato al telaio del ricevitore radio. I due conduttori, che si trovano all'altra estremità della basetta, vanno collegati all'altoparlante.

RADIOTELEFONO
in scatola di montaggio

L. 13.000
(ogni singolo apparecchio)

Sì, da questo mese, ANCHE A RATE! Infatti la spesa per l'acquisto di questa eccezionale scatola di montaggio può essere dimezzata nel tempo richiedendo tutto il materiale per il montaggio di 1 solo ricetrasmettitore per volta, al prezzo di L. 13.000, invece delle complessive L. 25.000. L'altro apparecchio, necessario per formare la coppia, lo potrete richiedere con comodo, a piacere, in qualsiasi altro momento. La richiesta deve essere fatta inviando anticipatamente l'importo di L. 13.000 a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/57180, indirizzato a RADIOPRATICA - Via Zuretti 52 - 20125 MILANO.

RICEVITORE SUPERRIGENERATIVO PER I 2 METRI

CHIAVE MAGICA PER ACCEDERE ALLE ULTRACORTE

Il ricevitore in superreazione, chiamato anche ricevitore con circuito superrigenerativo, rappresenta una chiave magica con la quale è possibile accedere al mondo più proibito delle onde ultracorte. Con esso, infatti, si può... origliare in quel mondo, assolutamente privato, in cui i normali ricevitori radio non possono « lavorare ». E in quel mondo taluni organi, pubblici e privati, ripongono le espressioni più intime della loro attività.

E' un mondo a sè, quello delle onde ultracorte, quasi al di là di una ferrea porta che, ad aprirla, si pecca di indiscrezione e curiosità. Un mondo tanto loquace quanto prudente nel dire, in cui il dialogo fatto di parole chiare e comprensibili ricorre, assai spesso, ad espressioni fatte di numeri, cifre e lettere che hanno significato reale solo per chi è messo a parte di un cifrario o codice segreto. E' un mondo, insomma, a cui pochi possono accedere. E questi pochi, quando nel cielo saettano veloci gli aerei supersonici e i più guardano in alto, attoniti, meravigliati del progresso scientifico, sono coloro che ascoltano il dialogo continuo tra i piloti o quello tra i piloti e le torri di controllo degli aeroporti. Essi « ascoltano », quando i mezzi veloci della polizia sfrecciano per le strade, partecipando a quell'operazione, al dialogo tra le unità mobili e tra queste ed i comandi, mentre i più si limitano ad osservare, accendendo le polveri della fantasia, congetturando, solo perchè non possono sapere.

E questi pochi... indiscreti, sono coloro che hanno una vera passione per la radiotecnica, coloro che provano il bisogno continuo, imperante, di mettere in pratica ogni cognizione teorica, coloro, infine, che sanno costruire con le proprie mani quella magica chiave che apre il regno delle onde ultracorte e che si chiama radioricevitore a superreazione.

Ma il ricevitore a superreazione non può captare tutte le emissioni della gamma delle onde ultracorte, se il circuito di sintonia non è predisposto per l'accordo di un notevole numero di frequenze. Tutto dipende, infatti, dalla bobina di sintonia e dal condensatore variabile; ma questi due elementi possono essere facilmente sostituiti con altri dotati di caratteristiche radioelettriche diverse e quindi

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 9 + 9 pf (Corbetta)
C2 = 50 pF (a mica)
C3 = 6.000 pF (a mica)
C4 = 5.000 pF (a carta)
C5 = 32 pF - 350 Vl. (elettrolitico)
C6 = 25 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C7 = 100.000 pF (a carta)
C8 = 10.000 pF (a carta)
C9 = 2.000 pF (a carta)
C10 = 25 μF - 50 Vl. (elettrolitico)
C11 = 10.000 pF (a carta)
C12 = 10.000 pF (a carta)
C13 = 100 μF (a mica)
C14 = 100 pF (a mica)
C15 = 16 μF - 500 Vl. (elettrolitico)
C16 = 16 μF - 500 Vl. (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 4,7 megaohm
R2 = 500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R3 = 27.000 ohm - 1 watt
R4 = 50.000 ohm (potenz. a filo a variaz. lin.)
R5 = 47.000 ohm - 1 watt
R6 = 100.000 ohm
R7 = 2.700 ohm - 1 watt
R8 = 47.000 ohm - 1 watt
R9 = 500.000 ohm
R10 = 270 ohm - 1 watt

VARIE

V1 = 6C4
V2 = 6AT6
V3 = 6AQ5
V4 = 6X4
L1 = bobina sintonia (vedi testo)
L2 = bobina antenna (vedi testo)
J1 = impedenza AF (vedi testo)
J2 = impedenza AF (Geloso 558)
Z1 = impedenza BF (250 ohm-65 mA; Corbetta D15)
T1 = trasf. d'uscita (5.000 ohm - 5 watt)
T2 = trasf. d'alimentaz. (vedi testo)
S1a-S1b = doppio deviatore a slitta
S2 = interruttore a leva.

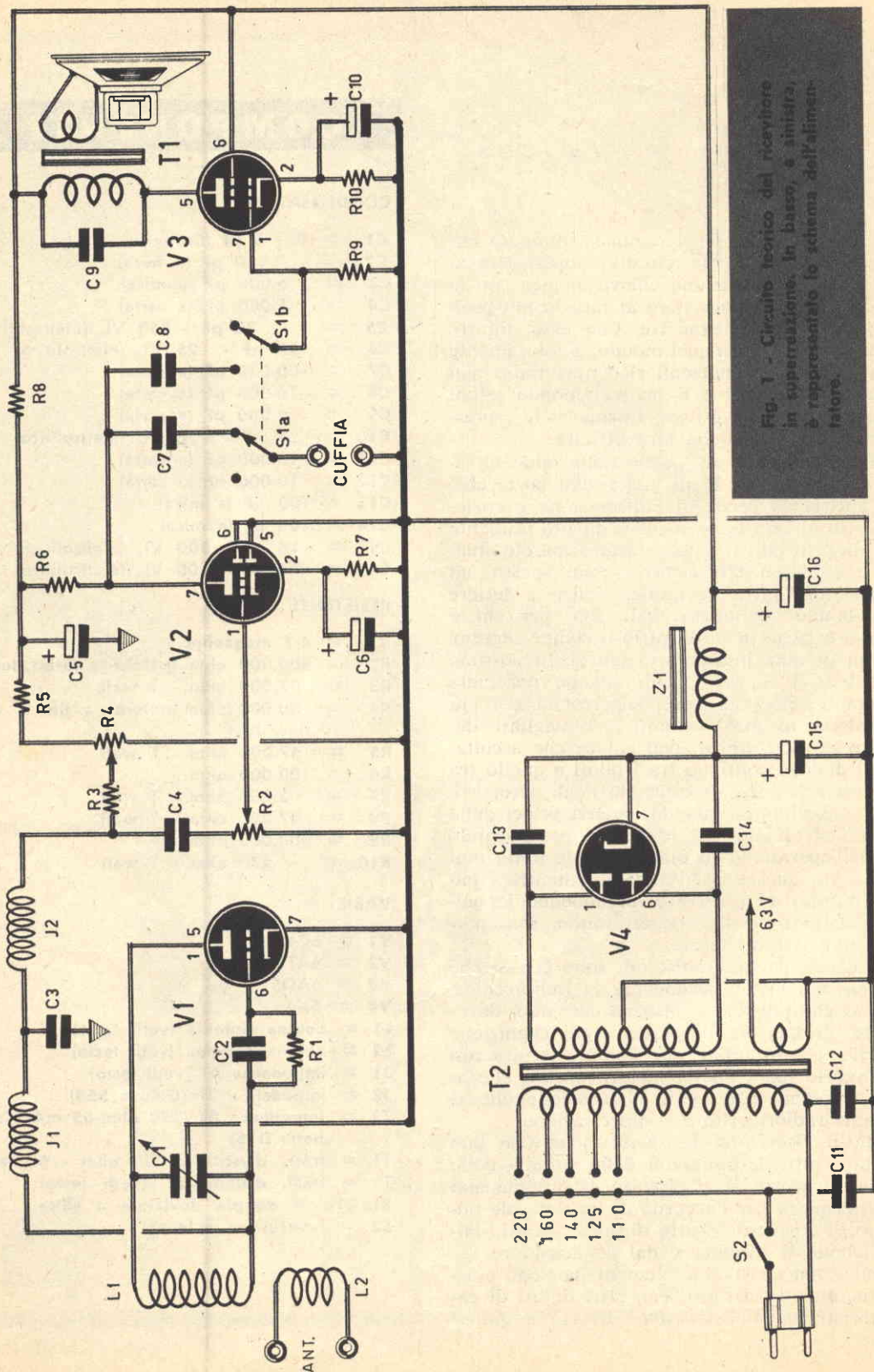
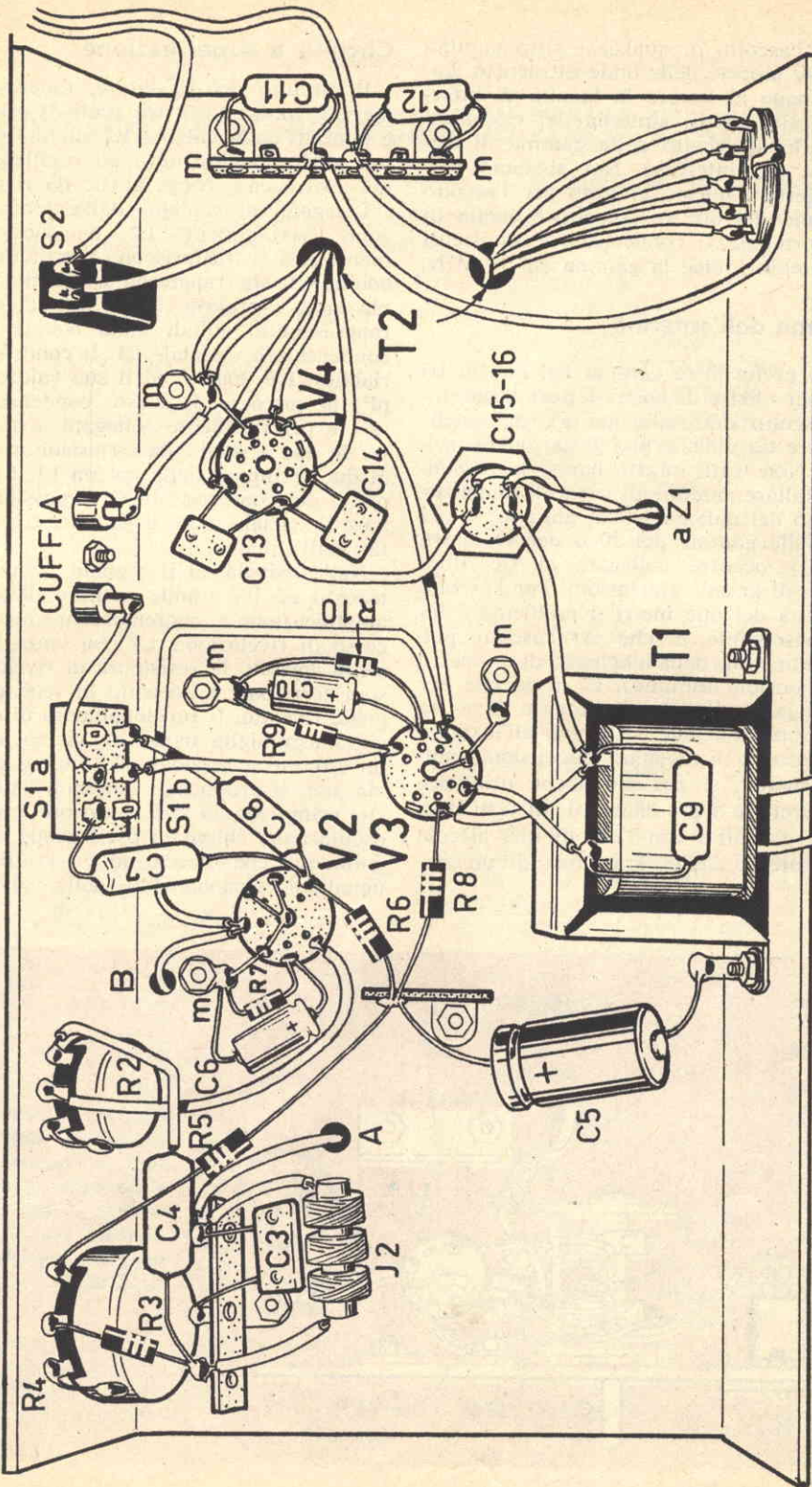



Fig. 1 - Circuito teorico del ricevitore in superreazione. In basso, a sinistra, è rappresentato lo schema dell'alimentatore.

Fig. 2 - Piano di cablaggio del ricevitore visto nella parte di sotto del telaio metallico.

adatti per l'ascolto di qualsiasi altra gamma di frequenze proprie delle onde ultracorte. Lasciamo dunque al lettore la facoltà di intervenire sul circuito di sintonia del ricevitore per adattarlo all'ascolto della gamma di frequenze che più interessa. Noi abbiamo preferito progettare questo circuito per l'ascolto della gamma dei due metri, che è quella in cui maggiormente si condensano le emittenti dei radioamatori, cioè la gamma dei 14 MHz.

Il problema dell'antenna

Abbiamo preferito la gamma dei due metri non solo per offrire ai nostri lettori l'opportunità di ascolto dei radioamatori, ma anche per risolvere un difficile problema: quello dell'antenna. Non tutti, infatti, hanno la possibilità di installare antenne di notevoli dimensioni sul tetto del palazzo in cui abitano; e per l'ascolto delle gamme dei 20 o dei 40 metri, ad esempio, occorre collegare al ricevitore un'antenna di grandi dimensioni. Per l'ascolto della gamma dei due metri il problema è facilmente risolvibile, perchè per l'ascolto può bastare un'antenna della lunghezza di un metro circa (dimensioni minime). E' ovvio che per aumentare la sensibilità e la potenza di uscita del ricevitore conviene ricorrere all'installazione di antenne di maggiori dimensioni, multiple del metro; si possono anche utilizzare antenne direttive a più elementi. In ogni caso l'ascolto è garantito con l'uso di una piccola antenna, interna, della lunghezza di un metro circa.

Circuito a superreazione

Il circuito del ricevitore, rappresentato in fig. 1, è composto di tre stadi. Il primo stadio è pilotato dalla valvola V1, di tipo 6C4, che è un triodo amplificatore ed oscillatore e che nel nostro caso funge anche da rivelatore.

I segnali provenienti dall'antenna raggiungono l'avvolgimento L2; da questo avvolgimento essi si trasferiscono per induzione sulla bobina L1, che rappresenta la bobina di sintonia vera e propria. Il circuito di sintonia è rappresentato quindi dalla bobina R1 e dal condensatore variabile C1. Il condensatore variabile C1 è doppio, ed il suo valore è di 9+9 pF; la carcassa di questo condensatore deve essere perfettamente collegata a massa, mentre le due sezioni (statori) risultano collegate ai due terminali della bobina L1. Ruotando il perno del condensatore C1 è possibile selezionare il segnale radio desiderato fra quelli captati dall'antenna.

Nella valvola V1 il segnale radio viene sottoposto ad un grande numero di processi di amplificazione e, contemporaneamente, al processo di rivelazione. La resistenza R1 rappresenta appunto la resistenza di rivelazione: sui suoi terminali è presente la tensione del segnale rivelato. Il funzionamento di questo circuito assomiglia molto da vicino a quello di un circuito a reazione. Nel nostro caso, tuttavia, non si producono inneschi, dato che questo primo stadio del ricevitore produce una oscillazione, chiamata oscillazione di autospegnimento, che blocca, ad intervalli di tempo uguali, il funzionamento della valvola V1.

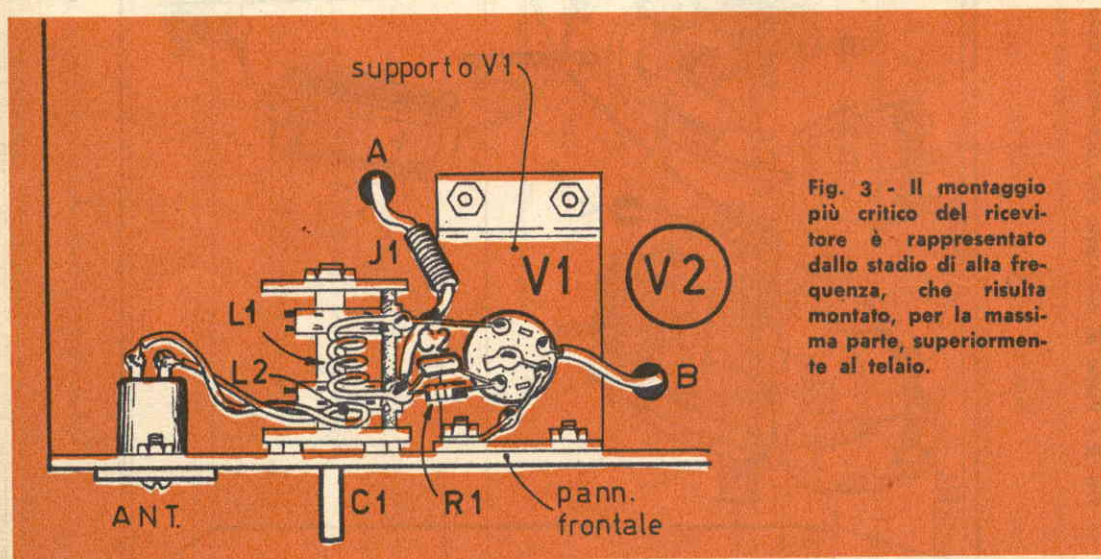



Fig. 3 - Il montaggio più critico del ricevitore è rappresentato dallo stadio di alta frequenza, che risulta montato, per la massima parte, superiormente al telaio.

Fig. 4 - La valvola V1 è montata con la testa all'ingiù su un supporto metallico da applicarsi nella parte superiore del telaio.

Amplificazione B.F.

Il segnale rivelato, prelevato dal circuito di rivelazione, passa attraverso il filtro composto dalle due impedenze di alta frequenza J1 e J2 e dal condensatore C3. A questo condensatore è affidato il compito di mettere in fuga, a massa, la parte residua di alta frequenza ancora contenuta nel segnale rivelato. Successivamente, attraverso il condensatore di accoppiamento C4, il segnale di bassa frequenza viene applicato al potenziometro R2, che costituisce il controllo manuale di volume del ricevitore. Per mezzo di R2 è possibile dosare il segnale nella misura voluta ed applicarlo alla griglia controllo della valvola V2, che è di tipo 6AT6. Questa valvola, che normalmente viene usata in funzione di doppio diodo - triodo rivelatore e amplificatore di bassa frequenza, è montata nel nostro circuito in veste di elemento triodico amplificatore B.F.; le due placchette, che servirebbero per il circuito di rivelazione e per il circuito C.A.V., rimangono inutilizzate e vengono collegate a massa.

Sul circuito di uscita della valvola V2, cioè sulla sua placca, sono collegati due condensatori di accoppiamento e, dopo questi, un doppio deviatore, S1a - S1b, che permette di far funzionare il ricevitore in cuffia o in altoparlante, a piacere.

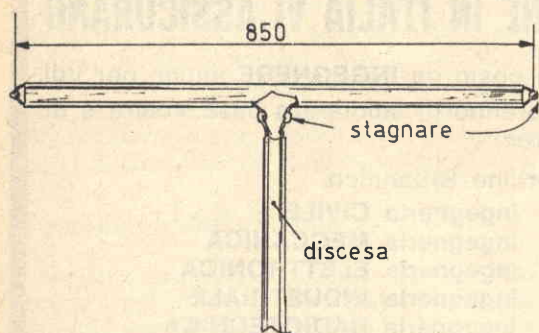



Fig. 5 - Per evitare l'installazione di un'antenna di notevoli dimensioni conviene, in pratica realizzare un doppio dipolo come quello quì rappresentato.

Ascolto in altoparlante

Mentre per l'ascolto in cuffia è sufficiente l'amplificazione ottenuta con la valvola 2, per poter pilotare un altoparlante è necessario amplificare ulteriormente il segnale di bassa frequenza, per mezzo di uno stadio finale pilotato da un tetrodo.

Quale tipo di ascolto è da preferirsi fra quello in cuffia e quello in altoparlante? Non possiamo certo noi rispondere a questa domanda, perchè la scelta deve essere fatta dal lettore dopo aver usato per un certo periodo di tempo l'apparecchio radio. Quel che possiamo dire è che l'ascolto in cuffia consente una maggiore intelligibilità dei segnali in arrivo, specialmente se questi sono molto deboli o disturbati. L'ascolto in altoparlante permette a più persone di partecipare a questo speciale settore delle emissioni radio.

La valvola V3 è un tetrodo a fascio, amplificatore di potenza a bassa frequenza, che viene anche usato in televisione in veste di valvola amplificatrice finale di deflessione verticale. Il carico anodico della valvola V3 è costituito dall'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1. L'impedenza dell'avvolgimento primario di questo trasformatore deve essere di 5.000 ohm, mentre la potenza complessiva del trasformatore deve essere di 5 watt. L'impedenza dell'avvolgimento secondario di T1 deve essere pari a quella della bobina mobile dell'altoparlante.

Stadio alimentatore

Il trasformatore di alimentazione T2 è di tipo Corbetta C37. Si tratta di un trasformatore da 65 watt, il cui secondario AT eroga la tensione di 360+360 volt e la corrente di 60 mA; l'avvolgimento secondario BT eroga la tensione di 6,3 volt e la corrente di 1,8 A. La valvola raddrizzatrice V4 è di tipo 6X4. La cellula di filtro è composta dai due condensatori elettrolitici C15-C16, da 16 µF-500 Vl., e dall'impedenza Z1. Questa impedenza BF ha il valore di 250 ohm e può essere attraversata dalla corrente di 65 mA. (Corbetta D15).

Costruzione delle bobine

Le bobine di alta frequenza L1 ed L2, e così pure l'impedenza di alta frequenza J1, debbono essere costruite, perchè non sono di tipo commerciale.

Per la bobina L1 occorrono quattro spire di filo di rame argentato o nudo, del diametro di 2 mm. Le spire debbono essere spaziate tra di loro, in modo che l'esatta lunghezza della bobina possa essere stabilita sperimentalmente, in sede di messa a punto del ricevitore.

Per la bobina L2 occorre una sola spira di filo da collegamenti ricoperto in plastica; questa spira deve essere sistemata immediatamente sotto la bobina L2, dal lato massa.

Per l'impedenza di alta frequenza J1 si dovranno avvolgere 90 cm. di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm. Questo avvolgimento verrà realizzato su un supporto di materiale isolante del diametro di 7 mm. L'impedenza di alta frequenza J2 è di tipo commerciale (Geloso 558).

Montaggio

Il montaggio del ricevitore è rappresentato nelle fig. 2 e 3 e, parzialmente, nella fig. 4. Sulla parte di sopra del telaio metallico risultano montati i componenti dello stadio di alta frequenza. La valvola V1 è montata con la testa all'ingiù su un supporto metallico (fig. 4) da applicarsi nella parte superiore del telaio.

Trattandosi di un ricevitore in superreazione, è ovvio che il montaggio più critico è rappresentato dallo stadio di alta frequenza. Per realizzare questa prima parte del circuito occorrono collegamenti molto corti, in modo che i componenti C1, R1, L2, C2, R1, J1 e V1 risultino molto vicini tra loro, formando un blocco unico, rigido e compatto. Il condensatore variabile C1 è applicato direttamente sul pannello frontale del ricevitore, in prossimità

della presa di antenna che è di tipo jack.

Il montaggio della rimanente parte del ricevitore non comporta particolari critici degni di nota. E' assai importante invece realizzare dei perfetti ancoraggi di massa, che debbono risultare in intimo contatto elettrico con il telaio metallico.

Sul pannello frontale del ricevitore risultano applicati il comando del condensatore variabile C1 e la presa di antenna, nella parte più alta, mentre nella parte più bassa risultano montati il potenziometro R2, regolatore di volume, il potenziometro R4 regolatore della tensione anodica della valvola V1, il doppio deviatore S1a-S1b, la presa di cuffia e l'interruttore generale S2. Il cambiotensione è applicato nella parte posteriore del telaio metallico.

Messa a punto

La messa a punto del ricevitore consiste, principalmente, nell'individuare la esatta spaziatura delle spire della bobina L1 e della distanza che deve intercorrere fra questa bobina e la bobina L2. Questa operazione deve essere fatta in modo che il ricevitore esplori la gamma dei 144 MHz. Nel caso in cui la gamma esplorata appartenesse a valori di frequenza inferiori, si dovrà allungare la bobina L1; viceversa, se il ricevitore dovesse sintonizzarsi sui valori di frequenze superiori ai 144 MHz, si dovrà comprimere la bobina L1. L'avvicinamento o l'allontanamento della bobina L2 nei confronti della bobina L1 deve essere eseguito in modo da raggiungere i migliori risultati di ascolto: maggiore sensibilità e maggior potenza d'uscita.

Il potenziometro R4, che in pratica deve essere un reostato a filo, serve, come abbiamo detto, per regolare la tensione anodica della valvola V1.

Questo potenziometro verrà regolato in modo da raggiungere i migliori risultati di ascolto; la regolazione del componente verrà fatta di volta in volta, quando si mette in funzione l'apparecchio radio.

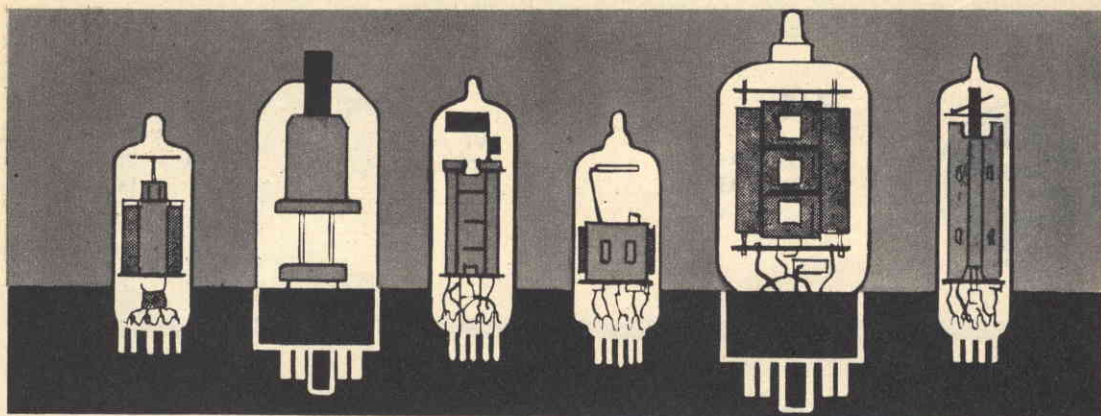
Per evitare l'installazione di un'antenna di notevoli dimensioni o di tipo direttivo sulla parte più alta dell'edificio in cui è installato il ricevitore, si potrà utilmente ricorrere all'uso di un'antenna, di tipo interno, realizzata con uno spezzone di piattina per discese TV, da 300 ohm. In pratica si tratta di un doppio dipolo realizzato nel modo indicato in fig. 5; le dimensioni tra le due estremità sono di 850 mm. I terminali dei due conduttori estremi devono essere saldati a stagno tra di loro.

PRONTUARIO dei TRANSISTOR

Per conoscere caratteristiche fondamentali, equivalenze o corrispondenze dei transistori più comuni in vendita sul mercato italiano, sia di fabbricazione nazionale che estera.

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
C S B E	**AF 114**	PNP	amplificatore RF, MF	32 V	10 mA	AF124 AF164 SFT358 2N1177	**2N1745 2N2096 508T1 503T1 501T1 505T1 2N741 AF102 2N2398 2N2798 2N2360 2N2797 ASZ21 504T1**
C S B E	**AF 115**	PNP	convertitore oscillatore ampl. RF, MF	32 V	10 mA	AF125 AF165 SFT357 2N1178 2N1179 2N1224	**2N1745 503T1 508T1 505T1 2N741 AF102 2N2398 2N2798 2N2360 2N2797 ASZ21 AF124 2N2096 504T1**
C S B E	**AF 116**	PNP	amplificatore RF amplificatore MF convertitore	32 V	10 mA	AF126	**2N624 2N544 2N1746 2N584 2N1747 2N427 2N2377 2N582 2N862 SFT228 2N316 2N1726 2N1748 2N140 2N580 2N219 2N1065 2N796 2N602 SFT315 2N794 AFY14 SFT288 2N1526 2N370 AF117 2N374 2N991**
C S B E	**AF 117**	PNP	ampl. RF ampl. MF convertitore	32 V	10 mA	SFT319 AF127 2N1638 AF172	—

Confor-mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
C S B E	**AF 118**	PNP	ampl. RF ampl. MF	70 V	30 mA	—	—
E B S C	**AF 121**	PNP	ampl. video ampl. MF	25 V	15 mA	—	**2N1745 503T1 508T1 505T1 501T1 AF102 2N741 2N2798 2N2398 2N2797 2N2360 AF124 ASZ21 504T1 2N2096**
E B S C	**AF 124**	PNP	ampl. RF	32 V	10 mA	AF164 AF114 SFT358 2N1177	—
E B S C	**AF 125**	PNP	ampl. RF convertitore	32 V	10 mA	AF165 AF115 SFT357 2N1178 2N1179	—
E B S C	**AF 126**	PNP	ampl. RF ampl. MF convertitore	32 V	10 mA	AF116 SFT316 2N1180 AF166	—
E B S C	**AF 127**	PNP	ampl. RF ampl. MF convertitore	32 V	10 mA	AF117 AF172 AF171 SFT319 2N16338 2N1638	—
E B S C	**AF 139**	PNP	ampl. RF (U.H.F.)	15 V	10 mA	—	**2N1122 2N502 AFY16 AF139 2N768 2N502 0C615**

Confor-mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
C B S E	**AF 164**	PNP	ampl. RF	15 V	10 mA	AF114 AF124 SFT358 2N1177	—
C B S E	**AF 165**	PNP	convertitore	15 V	10 mA	AF115 AF125 SFT357 2N1178 2N1179	—
C B S E	**AF 166**	PNP	ampl. MF convertitore	15 V	10 mA	AF116 AF126 SFT316 2N1180	—
C B S E	**AF 167**	PNP	ampl. MF convertitore	—	—	—	—
C B S E	**AF 168**	PNP	convertitore	15 V	10 mA	AF115 AF125 SFT354 2N2083	—
C B S E	**AF 169**	PNP	ampl. MF	15 V	7 mA	—	**AF172** **AF171** **AF169**
C B S E	**AF 170**	PNP	ampl. MF convertitore	15 V	10 mA	AF117 AF127 SFT317 SFT319 2N1639 0C44	**AF172** **AF171** **AF169** **2N247** **SFT308** **SFT128**

PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

6H4

DIODO RIVELATÒRE
(zoccolo octal)

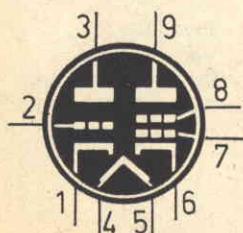
Vf = 6,3 V.
If = 0,157

Va max = 100 V.
Ik = 4 mA.

6H6

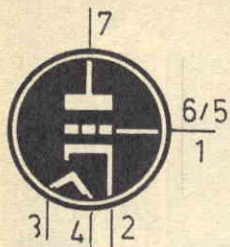
DOPPIO DIODO RIVELATORE
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,3 A.

Va max = 117 V.
Ik = 8 mA.

6HF8

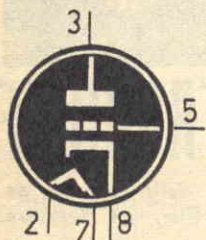
TRIODO-PENTODO CONVERTITORE
(zoccolo noval)

Pentodo
Va = 200 V.
Vg2 = 185 V.
Vg1 = —2 V.
Ia = 25 mA.
Ig2 = 7 mA.

Triodo
Va = 200 V.
Vg = —2 V.
Ia = 4 mA.

6J4

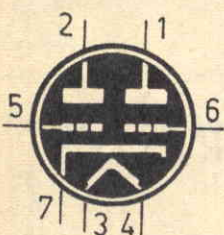
TRIODO
AMPL. AF-BF
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,4 A.

Va = 150 V.
Rk = 200 ohm
Ia = 15 mA.

6J5

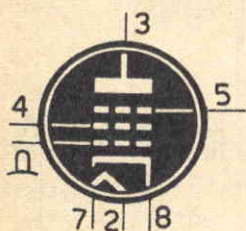
TRIODO
AMPL. BF-AF
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,3 A.

Va = 250 V.
Vg = —8 V.
Ia = 9 mA.

6J6

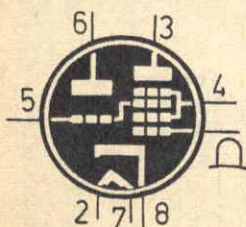
DOPPIO TRIODO
AMPL. OSCILL.
(zoccolo miniatura)

Vf = 6,3 V.
If = 0,45 A.

Va = 100 V.
Rk = 50 ohm
Ia = 8 mA.

6J7

PENTODO
AMPL. BF
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,3 A.

Va = 250 V.
Vg2 = 100 V.
Vg1 = 3 V.
Ia = 2 mA.
Ig2 = 0,5 mA.

6J8

TRIODO-EPTODO
CONVERTITORE
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,3 V.

Eptodo
Va = 250 V.
Vg2-4 = 100 V.
Vg1 = —3 V.
Ia = 1,2 mA.
Ig2-4 = 2,9 m

Triodo
Va = 250 V.
Ra = 20.000 ohm
Rg = 50.000 ohm
Ia = 0,4 mA.

Corso elementare di RADIOTECNICA

5ª PUNTATA

L'IMPORTANZA DELLA LEGGE DI OHM

La legge di Ohm rappresenta la legge fondamentale di tutta la radiotecnica; senza la sua esatta conoscenza e le sue pratiche applicazioni nessun radiotecnico potrebbe esercitare la propria professione.

La legge di Ohm serve per progettare qualsiasi apparato radioelettrico, per riparare e per mettere a punto tutte le apparecchiature elettroniche. Le prime applicazioni, le più semplici, della legge di Ohm consistono nel calcolare il valore risultante della resistenza ottenuta da un collegamento di due o più resistenze in serie o in parallelo.

Può capitare infatti di non avere a disposizione immediatamente una resistenza di un certo valore imposto da un determinato progetto, mentre sul banco di lavoro ci possono essere decine e decine di resistenze di valori diversi; ebbene, scegliendo opportunamente due o tre resistenze fra tutte quelle a disposizione è possibile, mediante un collegamento in serie o in parallelo e con l'applicazione della legge di Ohm, ottenere il valore resistivo desiderato.

RESISTENZE

SIMBOLO

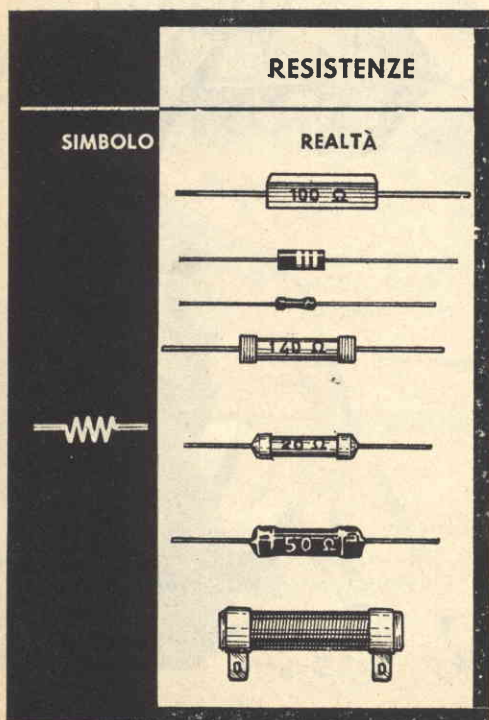
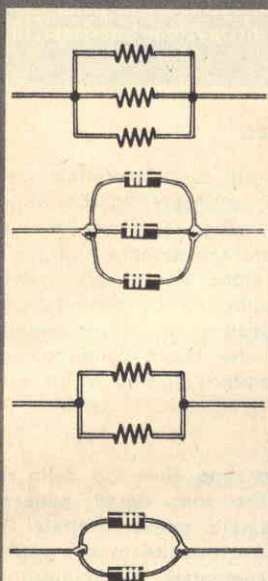
REALTÀ

La legge di Ohm può essere espressa a parole, ma è assolutamente necessario esprimerla anche attraverso alcune formule. Se si dovesse usare un linguaggio matematico, si dovrebbe dire che la legge di Ohm si esprime attraverso equazioni, cioè attraverso operazioni algebriche; ma questo modo di esprimerci potrebbe spaventare il principiante, cioè l'allievo di Radiotecnica che sta seguendo appassionatamente questo corso elementare. Non occorre infatti spendere parole difficili per presentare ed analizzare la legge di Ohm, perchè essa è talmente semplice e di immediata applicazione che non richiede proprio una specifica preparazione matematica da parte dell'allievo.

Della legge di Ohm si possono dare diverse interpretazioni elettriche e fisiche insieme. Per ora ci limitiamo a presentarla al lettore nella sua forma più semplice, che è poi la più nota e la più usata. Eccola:

$$V = R \times I$$

Questa è la prima espressione della legge di Ohm, nella quale la lettera V rappresenta il valore della tensione elettrica, la lettera R rappresenta il valore della resistenza, mentre la lettera I rappresenta l'intensità di corrente. Se la tensione elettrica è misurata in « volt », la resistenza deve essere misurata in « ohm », mentre la corrente deve essere misurata in « ampère ». Questa espressione matematica può essere interpretata in più modi. Il più immediato tra questi è il seguente: conoscendo il valore di una resistenza e quello della corrente che la percorre, è possibile conoscere il valore della tensione elettrica presente sui terminali della resistenza moltiplicando tra loro il valore della resistenza per quello della corrente.

Questa espressione matematica della legge di Ohm deve essere ritenuta perfettamente a memoria. Per ricordarla ci si può aiutare tenendo presente la seguente espressione: « Viva Repubblica Italiana »; le iniziali di queste tre parole, nell'ordine stesso in cui si succedono, fanno ricordare assai facilmente la legge di Ohm.

RESISTENZE COLLEGATE IN PARALLELO

Le resistenze possono essere collegate tra loro in parallelo, quando non si ha a disposizione la resistenza di un certo valore, bensì due o tre resistenze di valori superiori. Nel collegamento in parallelo il valore complessivo della resistenza è inferiore a quello delle resistenze che partecipano al collegamento.

Le formule

La prima formula della legge di Ohm, quella già citata, può essere interpretata anche nel seguente modo: in ogni circuito elettrico la corrente è proporzionale alla tensione elettrica. Infatti, nella formula sono citate due grandezze variabili, V ed I, mentre la grandezza R è costante. Dunque, quando varia la grandezza « I », deve variare anche proporzionalmente la grandezza « V » affinchè il prodotto rimanga invariato. Ciò vuol anche significare che, se in uno stesso circuito si raddoppia, si triplica, si quadruplica, ecc., la tensione « V », allora anche la corrente che percorre ogni tratto del circuito in esame diventa doppia, tripla, quadrupla, ecc.

La legge di Ohm può esprimersi anche per mezzo di altre due formule, diverse dalla precedente ma ugualmente utili e che discendono dalla formula già citata.

La seconda espressione della legge di Ohm è dunque la seguente:

$$R = V : I$$

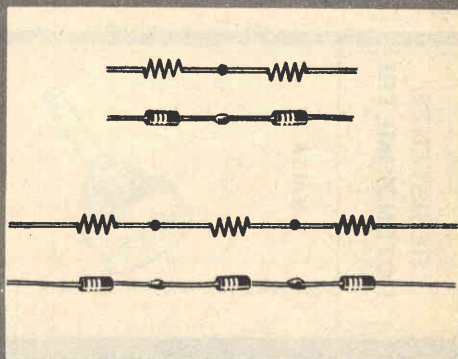
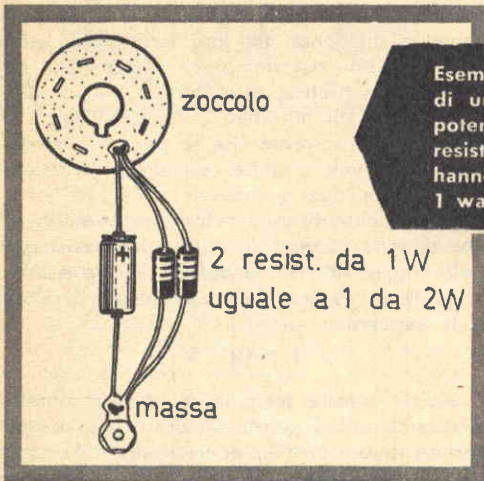
Da questa formula si deduce che, conoscendo i valori della tensione e della corrente, e dividendo fra loro questi due valori, è possibile determinare il valore della resistenza. In pratica, misurando il valore della tensione sui terminali di una resistenza e quello della corrente che la percorre, si determina il valore della resistenza dividendo fra loro le due grandezze « V » ed « I ». L'applicazione di questa formula è molto utile quando si vuol sostituire una resistenza della quale non si conosce il valore esatto.

La terza espressione della legge di Ohm è la seguente:

$$I = V : R$$

Anche questa formula è utilissima nella pratica di tutti i giorni. Misurare una corrente non rappresenta un'operazione molto semplice, perchè occorre interrompere il circuito in esame ed applicare sui punti della interruzione i puntali dell'amperometro o del milliamperometro (a seconda dell'intensia di corrente). E' molto più semplice, quindi, misurare il valore della tensione sui terminali di una resistenza e dividere questo valore per quello della resistenza stessa; si individua così immediatamente il valore esatto della corrente che percorre la resistenza.

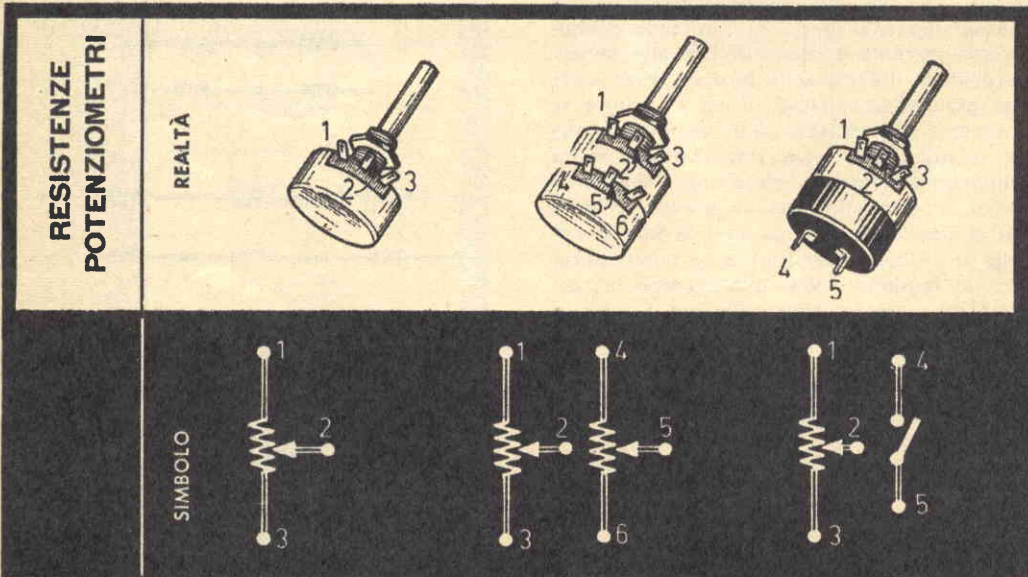
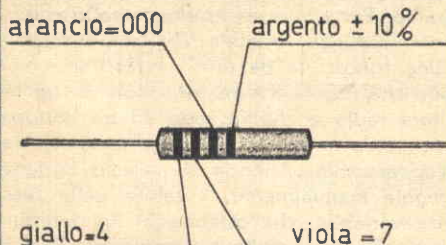
Riassumendo, si può dire che: di queste

RESISTENZE COLLEGATE IN SERIE

Si può ricorrere al collegamento in serie di due o più resistenze per due principali motivi: per aumentare il valore resistivo complessivo e per aumentare la potenza di dissipazione (wattaggio). Nel collegamento in serie, il valore resistivo risultante è pari alla somma dei valori delle singole resistenze.

Esempio di collegamento di due resistenze, sul catodo di una valvola, che permettono di raggiungere una potenza di dissipazione complessiva di 2 watt. Le due resistenze, che concorrono al collegamento in parallelo, hanno ciascuna la potenza di dissipazione massima di 1 watt.

tre formule la prima, noti che siano i valori della resistenza e della corrente, permette di determinare il valore della tensione V; la seconda, noti che siano i valori della tensione elettrica e della corrente, permette di determinare il valore della resistenza R; la terza, noti che siano i valori della tensione elettrica e della resistenza, permette di determinare il valore della corrente I. Possiamo ancora ripeterci dicendo che, mediante le tre espressioni della legge di Ohm, che si identificano nelle tre formule citate, note che siano due delle tre grandezze elettriche in gioco, è possibile determinare, mediante le semplici operazioni matematiche di moltiplicazione o di divisione, il valore della terza.

Tipi di resistenze

Quando gli elettroni sono costretti a mettersi in movimento lungo un filo conduttore a causa di una tensione applicata ai suoi terminali, essi incontrano sempre una certa resistenza al loro moto, dovuta alla natura del materiale che compone il filo conduttore. In questo senso esistono in natura metalli che sono più o meno buoni conduttori di elettricità. Ad esempio l'argento è un ottimo conduttore di elettricità, il rame è un

I potenziometri non sono altro che delle resistenze variabili. Essi sono dotati, generalmente di tre terminali: quello centrale (2) corrisponde al cursore comandato dal perno; esso permette di aumentare o diminuire la resistenza fra i punti di collegamento 1-2, oppure fra i punti di collegamento 2-3. Quello a sinistra è un esempio di potenziometro semplice; quello al centro è un potenziometro doppio (due potenziometri comandati simultaneamente da un unico perno); quello all'estrema destra è un potenziometro munito di interruttore.

buon conduttore di elettricità, lo zinco lo è meno. Oltre ai metalli, però, vi sono anche leghe metalliche che sono più o meno buone conduttrici di elettricità. Anzi proprio le leghe vengono composte per realizzare una maggior resistenza al flusso elettronico. Le resistenze elettriche installate nelle stufe per riscaldamento, ad esempio, sono costituite da leghe metalliche capaci di offrire una certa resistenza al movimento degli elettroni. Questa resistenza si traduce in forza di attrito interna ai conduttori stessi, che poi si trasforma in calore. Le resistenze delle stufe per riscaldamento, infatti, si riscaldano al punto di arroventarsi. In radiotecnica le sole resistenze che vengono impiegate per produrre calore, si trovano nell'interno delle valvole termoioniche e costituiscono il filamento. Tutte le altre resistenze hanno il solo compito di ridurre l'intensità di corrente nei circuiti o di ottenere determinate differenze di potenziale. Queste resistenze sono di vari tipi e dimensioni, a seconda del loro impiego.

Una prima suddivisione viene fatta fra due tipi fondamentali di resistenze: quelle fisse e quelle variabili. Le resistenze fisse costituiscono un ostacolo costante al movimento degli elettroni, quelle variabili costituiscono un ostacolo che può essere variato manualmente. Le resistenze elettriche vengono costruite in molti modi diversi; le più note sono le « resistenze a filo », le « resistenze chimiche » le « resistenze a grafite ».

Resistenze fisse

Le resistenze fisse costituiscono uno dei componenti radioelettrici che maggiormente abbondano in tutti i circuiti elettronici. Esse possono essere di tipo diverso negli apparati di vecchia costruzione, ma sono di uno o due tipi al massimo negli apparati radioelettrici di recente costruzione.

Attualmente le resistenze montate nei circuiti elettronici sono di natura chimica e portano impresso il loro valore ohmmico, sull'involucro del componente, per mezzo di alcune fascette (anelli) colorate, che trovano precisa corrispondenza con il codice di lettura. Un secondo tipo di resistenza, attualmente usato nei ricevitori e negli amplificatori a valvole, è quello « a filo »; queste resistenze sono di elevato wattaggio, perchè sopportano il flusso di correnti elettriche anche intense. Tutti gli altri tipi di resistenze chimiche o a filo di vecchia costruzione sono attualmente superate e non vengono più montate nei radioapparati moderni.

CODICE A COLORI DELLE RESISTENZE

Colore	Prima fascia	Seconda fascia	Terza fascia
Nero	—	0	—
Marrone	1	1	0
Rosso	2	2	00
Arancio	3	3	000
Giallo	4	4	0000
Verde	5	5	00000
Blu	6	6	000000
Viola	7	7	0000000
Grigio	8	8	00000000
Bianco	9	9	000000000

Tolleranza - quarta fascia

Argento: tolleranza ± 10%

Oro: tolleranza ± 5%

Facciamo qualche esempio di impiego del codice a colori delle resistenze. Supponiamo di avere sottomano una resistenza le cui fasce sono così colorate: 1. fascia = giallo; 2. fascia = viola; 3. fascia = arancio; 4. fascia = argento.

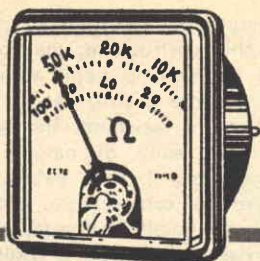
Per individuare il valore della resistenza occorre mettere assieme le cifre dedotte dalla tabella, disponendole una di seguito all'altra.

La prima fascia è gialla: ad essa corrisponde il n. 4.

La seconda fascia è viola: ad essa corrisponde il n. 7.

La terza fascia è arancio: ad essa corrispondono 3 zeri.

Disponendo una di seguito all'altra queste cifre si ottiene il valore della resistenza: 47.000 ohm.

La fascia colore argento sta ad indicare che questa resistenza ha una tolleranza, in

Lo strumento che permette di misurare le resistenze è denominato « ohmmetro »; i radiotecnici non fanno mai uso di un tale strumento, perchè esso risulterebbe adatto ad un solo tipo di misure; fanno uso invece del «tester » che è uno strumento che permette di rilevare diverse misure radioelettriche, perchè in esso sono compresi: l'ohmmetro, il voltmetro, l'amperometro ed eventualmente altri strumenti.

più o in meno, del 10%; in altre parole che il valore della resistenza può essere superiore o inferiore del 10% al valore dedotto dalla tabella.

Il 10% di 47.000 si trova dividendo per 100 e moltiplicando per 10.

47.000 : 100 = 470 470 x 10 = 4.700

La resistenza può quindi variare fra 47 mila + 4700 = 51.700 ohm e 47.000 — — 4700 = 42.300 ohm. Ciò vuol dire in pratica che la casa costruttrice della resistenza non assicura che il suo valore sia esattamente di 47.000 ohm, ma garantisce che esso non può superare i 51.700 ohm e non può essere inferiore a 42.300 ohm.

Resistenze variabili

In radiotecnica le resistenze più usate sono quelle chimiche, fisse, e quelle variabili a grafite. Per citare un esempio molto comune di resistenza variabile vogliamo ricordarne una conosciuta da tutti: la resistenza variabile che regola il volume sonoro di un ricevitore radio e che fa capo ad un bottone di comando presente nella parte anteriore dell'apparecchio. Agendo su questo bottone si regola manualmente il valore della resistenza variabile, che ostacola in un determinato punto del circuito del radioricevitore il flusso di elettroni, e quindi permette di ascoltare la radio a volume alto o a volume basso.

Queste resistenze variabili sono di due tipi e si chiamano « reostati » o « potenziometri ». Nel reostato vi sono due morsetti: uno è collegato alla resistenza e l'altro al cursore che vi scorre sopra facendone variare il valore: l'altro capo della resistenza è libero.

Nel potenziometro, i due terminali della resistenza sono collegati ad un morsetto ciascuno. Il cursore è collegato ad un terzo morsetto. Inserendo la resistenza in un circuito percorso dalla corrente, il cursore può quindi prelevare una tensione che può essere fatta variare.

Misura della resistenza

La resistenza elettrica è stata definita come una forza d'attrito opposta dai conduttori al passaggio della corrente elettrica e caratteristica di ogni tipo di conduttore. Anch'essa, dunque, è una grandezza fisica ben definita per ogni tipo di conduttore e la sua unità di misura è l'ohm (abbrev. Ω).

Il simbolo della resistenza elettrica, come è stato detto, viene indicato con la lettera R. L'unità di misura, lo ripetiamo, è l'ohm ed i multipli più usati sono i seguenti:

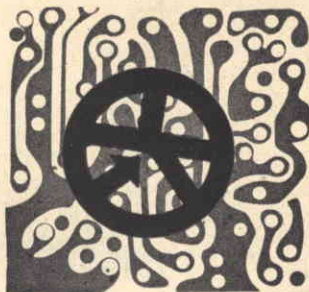
Chiloohm = mille ohm (kΩ).

Megaohm = un milione di ohm (MΩ).

Lo strumento di misura, che permette di rilevare il valore delle resistenze, è l'ohmmetro. Questo strumento viene usato principalmente dagli elettrotecnici. I radiotecnici invece fanno uso del tester, chiamato anche analizzatore universale, che comprende anche l'ohmmetro.

(5. Continua)

CONSULENZA tecnica

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: «Tecnica Pratica» sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 52 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli, per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

NUOVO INDIRIZZO: VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

Ho iniziato la costruzione dell'amplificatore bicanale descritto nel fascicolo di giugno '67 di Tecnica Pratica e desidererei avere da voi alcuni chiarimenti relativamente a certi componenti elettronici. Il trasformatore di alimentazione, da voi prescritto, è di tipo Corbetta B52; nonostante io abbia visitato diversi negozi, non mi è riuscito di trovarlo. Gradirei pertanto conoscere le caratteristiche tecniche di questo componente, allo scopo di poterne acquistare uno di marca diversa ma similare. Vorrei ancora conoscere le caratteristiche elettriche dei tre altoparlanti e, possibilmente, il loro prezzo approssimativo.

PINCA OSVALDO
Roma

Come abbiamo già detto in questa stessa rubrica, nel fascicolo di agosto '67, le caratteristiche elettriche del trasformatore Corbetta B52 sono le seguenti:

Potenza = 100 watt

Avvolgimento primario = di tipo universale

Avvolgimento secondario AT = 340+340 volt —100 mA.

Avvolgimento secondario BT = 5 volt —2 ampère

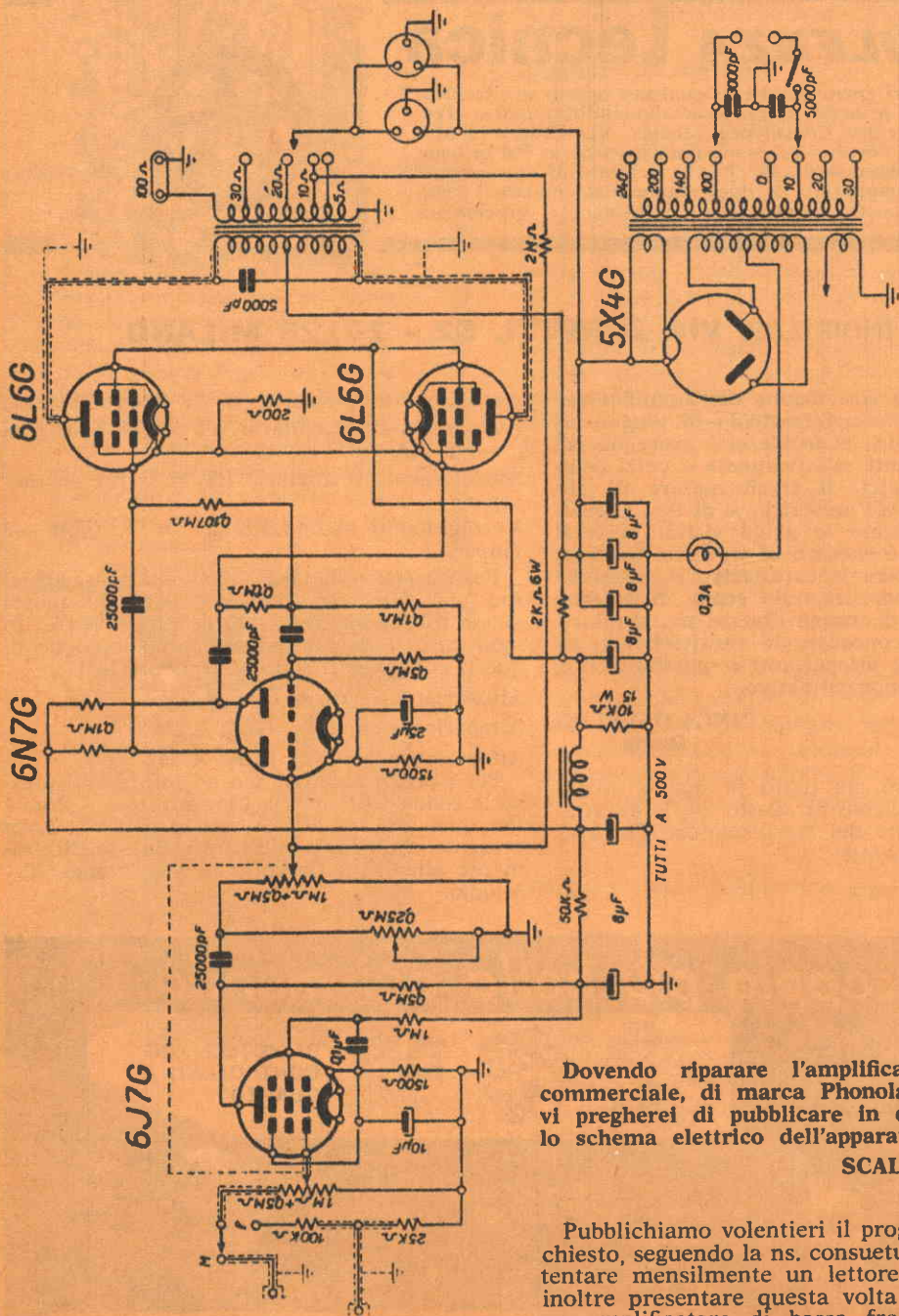
Avvolgimento secondario BT = 6,3 volt —3 ampère

Per quel che riguarda gli altoparlanti abbiamo già dato esauriente risposta in questa stessa rubrica nel fascicolo di novembre '67. In ogni caso le caratteristiche radioelettriche di questi componenti sono le seguenti:

Altoparlante bassi = GBC A/256

Altoparlante medi = GBC A/258

Altoparlante acuti = GBC A/262

Per i prezzi la invitiamo ad informarsi presso la sedda GBC in Via Carnaro, 18/A - Roma. Per quel che riguarda il trasformatore, tenga presente che esso può essere richiesto direttamente alla Ditta Corbetta in Via Zurigo, 20 - Milano.

Dovendo riparare l'amplificatore di tipo commerciale, di marca Phonola, mod. A-301, vi pregherei di pubblicare in questa rubrica lo schema elettrico dell'apparato.

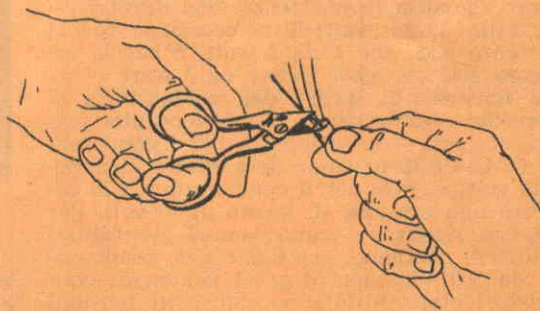
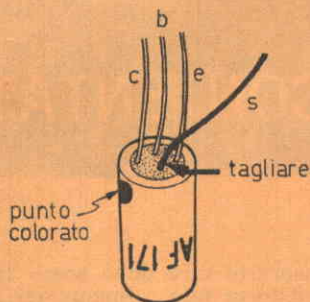
SCALIA ANTONIO
Siracusa

Pubblichiamo volentieri il progetto da lei richiesto, seguendo la ns. consuetudine di accontentare mensilmente un lettore. Ci è gradito inoltre presentare questa volta lo schema di un amplificatore di bassa frequenza, anche per interrompere la sequenza degli schemi teorici di ricevitori radio.

Appena ricevuta la scatola di montaggio del ricevitore King, mi sono messo all'opera per realizzare il ricevitore. A montaggio ultimato, purtroppo, non sono riuscito a ricevere alcun segnale. Ho controllato e ricontrollato il cablaggio da me realizzato confrontandolo più volte con lo schema pratico pubblicato sul fascicolo di dicembre di Tecnica Pratica, ma non sono riuscito a trovare alcun errore. Può trattarsi di qualche componente non funzionante? Siete in grado di aiutarmi, suggerendomi come debbo comportarmi?

MARIO FUMAGALLI
Milano

Come lei afferma, il cablaggio realizzato è stato ottenuto seguendo esclusivamente il nostro schema pratico, ma noi non ci stancheremo mai di invitare tutti i lettori ad effettuare i nostri montaggi seguendo, primo fra tutti, lo schema elettrico; lo schema pratico deve servire soltanto come guida per la disposizione dei vari componenti dell'apparecchio radio. Se lei si fosse comportato così, avrebbe notato che fra lo schema elettrico e quello pratico vi è una discordanza: il transistor TR3, gio le siano stati forniti due transistor con quattro terminali; tenga presente, in questo caso, che il quarto terminale rappresenta lo schermo: esso è collegato elettricamente con l'involucro esterno metallico del transistor (questo collegamento può essere facilmente controllato con l'ohmmetro, toccando con un puntale il terminale del transistor e con l'altro l'involucro esterno). Il quarto terminale, cioè il terminale di schermo, è quello che si trova esattamente al centro della circonferenza di base del transistor (i terminali di base, di emittore e di collettore sono distribuiti lungo l'arco della semicirconferenza).

Non si preoccupi se nella sua scatola di montaggio lei ha trovato dei condensatori del valore capacitivo di 40.000 pF., anzichè di 47.000 pF come prescritto nell'elenco componenti; il ricevitore deve funzionare ugualmente bene. Tuttavia, se lei non riuscisse ancora ad ottenere una potenza di uscita elevata, potrà sostituire i condensatori C7 e C11, del valore di 250 pF, con due condensatori del valore di 220 pF. Se lei seguirà attentamente tutti i suggerimenti fin qui elencati, siamo certi che il Suo ricevitore King funzionerà alla perfezione.

che nello schema elettrico risulta esattamente collegato, è stato disegnato nello schema pratico con i terminali di emittore e di collettore invertiti tra di loro. Dunque, se si realizza il collegamento del transistor TR3 nel modo indicato nello schema pratico, il ricevitore King non può funzionare. Se lei è caduto in questo errore, che costituisce anche un errore del ns. disegnatore, provveda ad invertire subito i due terminali ora citati di TR3; il terminale di collettore, infatti, deve risultare collegato alla media frequenza (MF3), mentre il terminale di emittore deve essere collegato a massa (fascia di rame di notevoli dimensioni sul circuito stampato).

Può darsi che nella sua scatola di montag-

Ho costruito l'amplificatore « ASTOR » presentato, e descritto nel fascicolo di settembre '67 di Tecnica Pratica ma, nonostante tutti i miei sforzi, l'apparecchio funziona soltanto al minimo di volume. Ho controllato i collegamenti e le tensioni, ma tutto risulta esatto. Aumentando il volume si manifesta un forte innesco.

MARCELLO ORTOLANI
Bologna

L'inconveniente non può essere dovuto che ad una inversione nel circuito di controreazione. Provi quindi ad invertire i collegamenti sull'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita. L'inconveniente, da lei lamen-

tato, potrebbe essere dovuto anche ad una schermatura insufficiente del circuito di entrata.

●

Vorrei avere alcuni chiarimenti a proposito dell'amplificatore per chitarra elettrica descritto nel fascicolo di gennaio 66 di Tecnica Pratica. Essi si riferiscono ai seguenti punti:

1) I condensatori debbono essere a carta o ceramici?

2) Quale dissipazione debbono avere le resistenze?

3) Qual è la tensione di lavoro dei condensatori elettrolitici?

4) Potete precisarmi i collegamenti del trasformatore T2 di tipo GBC H/151?

TENEDINI CORRADO
Mantova

Rispondiamo in ordine alle sue cortesi domande.

I condensatori possono essere di tipo ceramico fino al valore capacitivo di 1000 pF, mentre possono essere di tipo a carta per valori capacitivi superiori, fatta esclusione, ben s'intende, per i condensatori elettrolitici. Per quanto riguarda le resistenze esse devono essere tutte da ½ watt, fatta eccezione per la resistenza R35, che è da 2 watt, e per la resistenza R42 che deve essere da 3 watt.

La tensione di lavoro dei condensatori elettrolitici è ovviamente in relazione alla tensione cui essi sono sottoposti. Per i condensatori C2-C3-C6 la tensione deve essere di almeno 10 volt, mentre per il condensatore C20 occorrerà una tensione di lavoro di 50 volt. Per quel che riguarda i condensatori elettrolitici di filtro si useranno, per C22 e C23, condensatori da 500 Vl., mentre per i rimanenti condensatori elettrolitici sono sufficienti tensioni di lavoro di 350 volt. Alla sua ultima domanda non siamo in grado di rispondere, perchè non abbiamo sottomano quel tipo commerciale di trasformatore. Neppure comprendiamo la natura di quest'ultima domanda, dato che ogni trasformatore di tipo commerciale è corredato, all'atto dell'acquisto, di un foglietto di istruzioni, nel quale sono indicati i colori dei terminali dei vari avvolgimenti con le relative tensioni.

●

Sono un assiduo lettore di Tecnica Pratica, ben intenzionato a costruire il ricevitore per onde corte « UNIVERSAL » presentato e descritto nel fascicolo di ottobre '67 di Tecnica Pratica. Ho già provveduto all'acquisto di tutto il materiale necessario al montaggio, fatta eccezione per il condensatore variabile da 2 x 50 pF, che non sono riuscito a trovare presso i rivenditori di materiali radioelettrici della mia città. Mi sapreste dire dove posso rivolgermi per l'acquisto di tale componente?

ROMANO PIZZUTI
Como

L'acquisto del condensatore variabile può essere fatto, per corrispondenza, presso la Ditta Corbetta, Via Zurigo, 20 - Milano, alla quale può essere richiesto anche in contrassegno.

●

Sono un assiduo lettore di Tecnica Pratica ed ho realizzato il trasmettitore in fonia per la gamma dei 40 metri e sono convinto di aver condotto brillantemente a termine l'impresa. Purtroppo, sono sprovvisto di un ricevitore adeguato per la ricezione della gamma compresa fra i 7 e i 7,15 MHz, del quale vorrei ricevere da voi gli schemi teorico e pratico con i relativi dati costruttivi.

ANTONIO MASTROSTEFANO
Napoli

NEL VOSTRO INTERESSE

SE VOLETE AVERE UNA RISPOSTA PIU' RAPIDA E SICURA ALLE VOSTRE DOMANDE TECNICHE, UTILIZZATE QUESTO MODULO E SOPRATTUTTO SCRIVETE CHIARO IL VOSTRO INDIRIZZO.

Il ricevitore che fa al caso suo è stato da noi pubblicato, nella solita veste completa, sul fascicolo di ottobre '67 di Tecnica Pratica, a pag 748. Quel ricevitore è stato presentato sotto il titolo di « Universal ». Tenga presente che si tratta di uno dei fascicoli arretrati più importanti e di maggior successo di Tecnica Pratica, perchè in esso è stata presentata la ormai famosissima coppia di radiotelefoni in scatola di montaggio. Siamo certi quindi che il fascicolo citato non mancherà nella sua collezione di Tecnica Pratica.

●

Ho montato il ricevitore King acquistato da voi in scatola di montaggio. Il ricevitore funziona perfettamente finchè rimane fuori del mobiletto; quando vado ad inserire il circuito stampato nel mobile, il ricevitore ammutolisce di colpo. Perchè? Si manifesta forse qualche falso contatto?

GIOVANNI MARIANI
Venezia

Sì. Si manifesta proprio un falso contatto, determinato dal cestello metallico dell'altoparlante con il circuito stampato. Provveda dunque subito alla costruzione di un disco di carta di un certo spessore (meglio in cartoncino); il cartoncino, di forma circolare, deve essere provvisto di foro centrale di diametro pari a quello del magnete cilindrico dell'altoparlante. Questo disco deve essere inserito fra l'altoparlante e il circuito stampato.

Vorrei conoscere il valore della tensione di lavoro dei condensatori elettrolitici del progetto apparso sul fascicolo di maggio '66 di Tecnica Pratica e il numero di listino GBC del relè. Vorrei ancora sapere se il circuito può funzionare con la tensione di 12 volt.

Potreste descrivermi il significato preciso delle espressioni UHF e VHF?

PAOLO GASPARINI
Meda

Lei ha dimenticato di precisare nella sua lettera il tipo di progetto cui fa riferimento e quindi non ci è possibile fornirle le indicazioni richieste.

Per quel che riguarda l'ultima domanda le diciamo che la sigla UHF rappresenta l'abbreviazione dell'espressione anglosassone « ultra high frequencies », mentre la sigla VHF costituisce l'abbreviazione dell'espressione « very high frequencies ». Nel primo caso si tratta di frequenze ultra alte, comprese fra i 300 e i 3.000 MHz, nel secondo caso si tratta di frequenze molto alte comprese fra i 30 e i 300 MHz.

●

Mi è capitato di dover riparare un ricevitore di tipo commerciale. A lavoro ultimato ho notato la presenza di una percentuale di distorsione nella riproduzione sonora che non sono riuscito ad eliminare. Dopo accurate indagini e una lunga serie di prove e sostituzione di componenti, ho voluto indirizzare i miei sospetti sul circuito CAV. La domanda che pongo a voi è la seguente: può questo circuito rappresentare una fonte di distorsione?

GIACOMO GIANNOTTA
Udine

Un guasto nel circuito di controllo automatico di volume può essere causa di distorsione. Per poter decidere che la causa di distorsione risiede nel circuito CAV, occorre operare così: si sintonizza il ricevitore radio su una emittente di elevata potenza, possibilmente l'emittente locale, e si mette a massa il CAV ritoccando leggermente il comando di sintonia; dopo queste operazioni si dovrà far bene attenzione all'emissione sonora dell'altoparlante; se la distorsione aumenta, il circuito del CAV va ritenuto efficiente; se la distorsione rimane invariata oppure scompare, allora il guasto va ricercato nel circuito CAV. Quando la distorsione rimane invariata occorrerà effettuare un preciso controllo della tensione di polarizzazione negativa delle griglie; quando la distorsione scompare occorrerà condurre l'indagine su tutti i componenti del CAV., selezionandoli allo scopo di poter sostituire quelli guasti ed accertandosi contemporaneamente che non si tratti di un cortocircuito verso massa o di una interruzione.

PUNTO DI CONTATTO

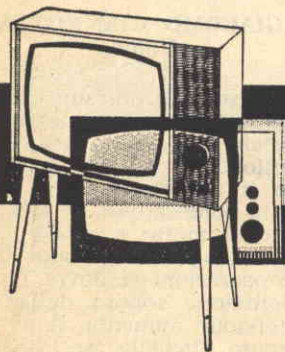
Per pubblicare un annuncio in questa rubrica basta inviare, testo e illustrazione, accompagnate da L. 1000 in francobolli a Radiopratica PUNTO DI CONTATTO, via Zuretti 52 - 20125 Milano. La Direzione si riserva, a suo insindacabile giudizio, di pubblicare o meno le inserzioni. Radiopratica non si assume alcuna responsabilità su ogni eventuale rapporto commerciale scaturito tra inserzionisti e lettori. Sarà data precedenza ai piccoli annunci di privati, e in particolar modo degli abbonati a Radiopratica.

VENDO

Vendo **Corso transistori della S.R.E.** fascicoli rilegati in **4 volumi** con provatransistori e segnalatore di guasti L. 16.000.
Corso radio stereo fascicoli rilegati in **5 volumi** con materiale già montato e funzionante, comprendente: radio stereo, provavalvole, tester, provacircuiti, oscillatore modulato L. 40.000.

CERCO

Cerco Libri di radiotecnica e T.V. schermari.

LICIO RANIERI - 66016 GUARDIAGRELE

60.000 lire il mese

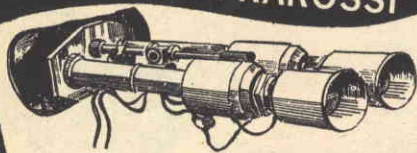
più fino a 200.000 lire, vincerete al gioco del Lotto solamente con il mio NUOVO, INSUPERABILE METODO che vi insegna come GIOCARE e VINCERE, con CERTEZZA MATEMATICA, AMBI PER RUOTA DETERMINATA a vostra scelta. Questo metodo è l'unico che vi farà vivere di rendita perchè con esso la vincita è garantita. Nel vostro interesse richiedetemelo inviando, come meglio vi pare, L. 3.000 indirizzando a:

BENIAMINO BUCCI

Via S. Angelo 11/S 71010 SERRACAPRIOLA (Foggia)

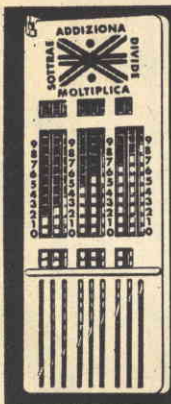
(Rimborso i soldi se non risponde a verità)

VENDO annata 64-65 della rivista **« Tecnica Pratica »**, buone condizioni, 13 numeri, prezzo L. 2.500 (tutto compreso). Cedo « Metodo per lo sviluppo rapido della memoria », ottimo stato, prezzo lire 2.800 (tutto compreso). Altre informazioni presso Paolo Prisco, Borgoforte (Mantova).

BINOCCOLO
A RAGGI INFRAROSSI

per vedere nel buio e nella nebbia L. 26.000; proiettore per detto L. 5.000; solo le cellule sensibili all'infrarosso L. 6.000 l'una. Per ulteriori particolari scrivere anche in italiano a:

HARRIS, BCM / MINI, London, W.C.L.

CALCOLATRICE
DA TASCHINO

Qualsiasi serie di operazioni fino ad un MILIARDO come per le grandi calcolatrici.
Inviate la somma a: **SASCOL EUROPEAN** - Via della Bufalotta, 15 - 00139 Roma
Servitevi del c/c post. n. 1/49695, oppure inviate l'importo in francobolli, o contrassegno, più spese postali. Per l'estero L. 2.000 (pagamento anticipato).

**ADDIZIONA
SOTTRAE
MOLTIPLICA
DIVIDE**

Costa solo L. 1500

SASCOL EUROPEAN Via della Bufalotta 15 00139 ROMA

ACQUISTO OSCILLOSCOPIO

da 3" o 5" usato a larga banda dalla CC a 3,5 ÷ 5 MHz circa in ottime condizioni, funzionante, completo dei suoi accessori. Inviare offerte unendo francorisposta a:

MARSILETTI ARNALDO
46021 Borgoforte (MN) - Tel. 46052

AGFATRONIC 20 A (Nuovo)

Fra i lampeggiatori appartenenti a questa classe di prestazioni, il nuovo Agfatronic 20A è il modello dalle dimensioni più ridotte.
L'alimentazione di corrente avviene attraverso un accumulatore al nickel cadmio che non abbisogna di manutenzione e che permette almeno 60 lampi per ogni carica.
L'Agfatronic 20A ha tre possibilità di funzionamento:
— *funzionamento attraverso l'accumulatore con successione di lampi ogni 12 secondi;*
— *funzionamento con alimentazione a rete e successione ogni 8 secondi;*
— *funzionamento duplex con accoppiamento accumulatore e rete che permette il lampo perfino agni 5 secondi.*
Il prezzo dell'Agfatronic 20A è di L. 41.000, compreso il dispositivo di ricarica.

COFANETTI METALLICI

cofanetti metallici, telai con qualsiasi cablaggio di foratura, in ferro, alluminio, rame, ottone, per spessori da 8/10 a 20/10. Eseguo ribobinature a spire parallele di qualsiasi tipo di diametro. Chiedere preventivo unendo francorisposta a:

MARSILETTI ARNALDO
46021 BORGOFORTE (Mantova) Tel. 46052

LA
MICROCINESTAMPA
di PORTA GIANCARLO

CINERIPRESE CERIMONIE NUZIALI - BATTESIMI
ATTUALITÀ 8/16 M/M

STAMPA DUPLICATI 8 M/M B. N. E COLORI

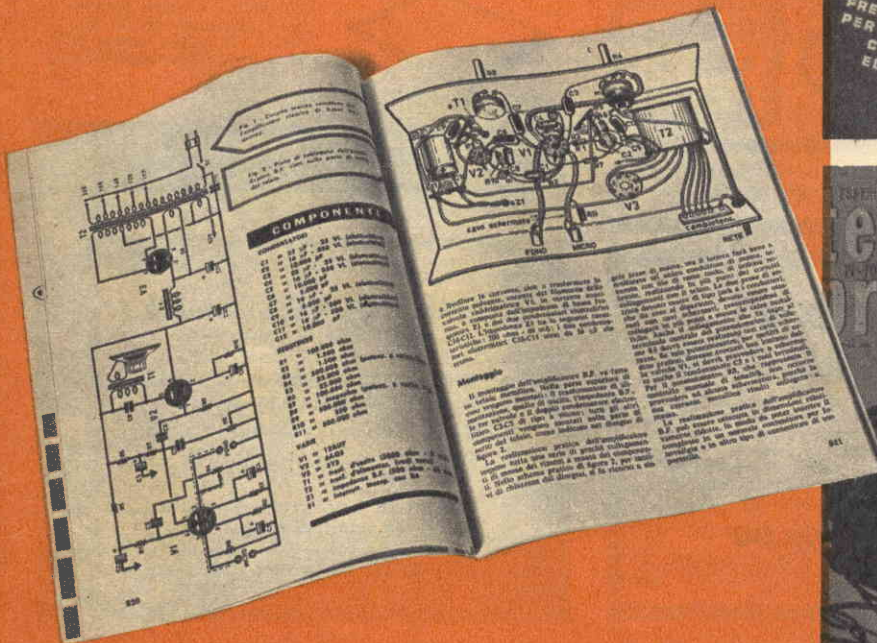
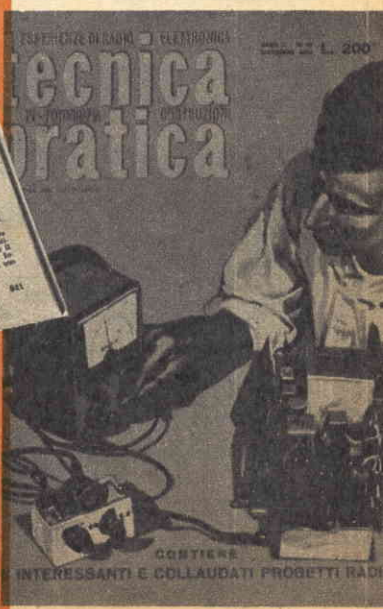
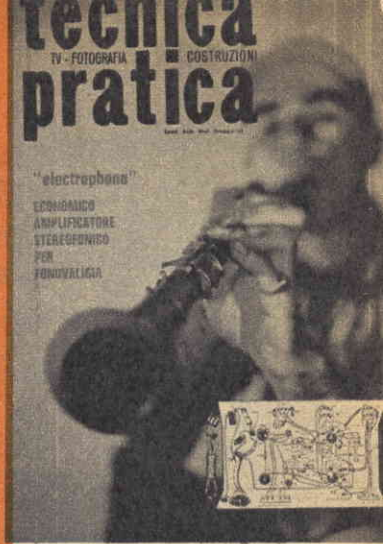
SVILUPPO IN GIORNATA FILMS B. N.
1 x 8 - 2 x 8 - 9,5 - 16 M/M

RIDUZIONI B. N. E COLORI SU 8 M/M
DA QUALSIASI FORMATO

TORINO - VIA NIZZA 362/1 - Tel. 693.382

I FASCICOLI ARRETRATI di tecnica pratica

SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « RADIOPRATICA », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.

SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI

Supertester 680 E

MILANO ICE ITALY

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.:	**7 portate:**	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: **100 mV. - 2 V.** - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
VOLTS C.A.:	**6 portate:**	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: **2 V.** - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.:	**6 portate:**	**50 μA** - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e **5 A.** C.C.
AMP. C.A.:	**5 portate:**	250 μA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS:	**6 portate:**	Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA:	**1 portata:**	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	**4 portate:**	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
FREQUENZA:	**2 portate:**	0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	**6 portate:**	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS:	**5 portate:**	da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello « Amperclamp » per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
Prova transistori e prova diodi modello « Transtest » 662 I. C. E.
Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
Volt - ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.
Sonda a puntale per prova temperature da — 30 a + 200 °C.
Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
Puntale mod. 18 per prova di **ALTA TENSIONE:** 25000 V. C.C.
Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. **mod. 24.**

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32) **CON LA PIU' AMPIA SCALA** (mm 85 x 65) Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**
Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!
Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche.
Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra.
IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !

INSUPERABILE!

IL PIÙ PRECISO!

IL PIÙ COMPLETO!

PREZZO
eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 10.500 !!
franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna
omaggio del relativo astuccio !!!

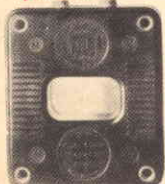
Altro **Tester Mod. 60** identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate **Lire 6.900** franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6

Puntale per alte tensioni Mod. 18 « I.C.E. »

Questo puntale serve per elevare la portata dei nostri TESTER 680 a **25.000 Volts** c.c.
Con esso può quindi venire misurata l'alta tensione sia dei televisori, sia dei trasmettitori ecc.
Il suo **prezzo netto** è di **Lire 2.900** franco ns. stabilimento.

Trasformatore per C.A. Mod. 616 « I.C.E. »

Per misure amperometriche in Corrente Alternata.
Da adoperarsi unitamente al Tester 680 in serie al circuito da esaminare.

6 MISURE ESEGUIBILI:
250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 50 e 100 Amp. C.A.
Precisione: 2.5%. Dimensioni: 60 x 70 x 30. Peso 200 gr.
Prezzo netto Lire 3.980 franco ns. stabilimento.

Amperometro a tenaglia Amperclamp

Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare !!

Questa pinza amperometrica **va usata unitamente al nostro SUPERTESTER 680** oppure unitamente a qualsiasi altro strumento indicatore o registratore con portata 50 μA - 100 millivolts.

* A richiesta con supplemento di L. 1.000 la I.C.E. può fornire pure un apposito riduttore modello 29 per misurare anche bassissime intensità da 0 a 250 mA.

Prezzo propagandistico netto di sconto L. 6.900 franco ns/ stabilimento. Per pagamenti all'ordine o alla consegna omaggio del relativo astuccio.

Prova transistor e prova diodi Mod. TRANSTEST 662 I.C.E.

Con questo nuovo apparecchio la I.C.E. ha voluto dare la possibilità agli innumerevoli tecnici che con loro grande soddisfazione possiedono o entreranno in possesso del SUPERTESTER I.C.E. 680 di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Infatti il TRANSTEST 662 unitamente al SUPERTESTER I.C.E. 680 può effettuare contrariamente alla maggior parte dei Provatransistor della concorrenza, tutte queste misure: **Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) Iceo - Ices - Icer - Vce sat Vbe - hFE (β) per i TRANSISTOR e Vf - Ir per i DIODI.**

Minimo peso: grammi 250
Minimo ingombro: mm 126 x 85 x 28

PREZZO netto L. 6.900!
Franco ns/ stabilimento, completo di puntali, di pila e manuale d'istruzioni.
Per pagamento alla consegna, omaggio del relativo astuccio.